

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Studie vlastností elastických textilních materiálů pro vybraná
sportovní odvětví**

The study of properties elastic textile materials for selected sports line

Ivana Čechová

KOD – 275

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zuzana Fléglová

Rozsah práce:

Počet stran: 67

Počet obrázků: 12

Počet tabulek: 9

Počet grafů: 11

Počet příloh: 9

V Liberci, dne 12. 5. 2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

P r o h l á š e n í

Prohlašuji, že předložená *bakalářská* práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním *bakalářské* práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 12. 5. 2008

.....

Podpis

P o d ě k o v á n í

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Zuzaně Fléglové za odborné rady a připomínky při zpracování této bakalářské práce. Dále děkuji paní Aleně Mihalíkové z firmy Kalaš za poskytnuté materiály. Poděkování patří i mé rodině a přátelům za jejich podporu během studia.

ANOTACE

Téma: Studie vlastností elastických textilních materiálů pro vybraná sportovní odvětví

Tato bakalářská práce se v teoretické části zabývá komfortem sportovních oděvů a požadavky na jejich užité vlastnosti. Jsou zde popsány jednotlivé sporty a vybrané vlastnosti pro měření.

V experimentální části jsou popsány zkoušené materiály a jednotlivé zkoušky. Pro hodnocení oděvních materiálů byly použity tyto zkoušky: propustnost vodních par, propustnost vzduchu, tepelná odolnost, vlastnosti povrchu a odolnost v tahu. Jsou zde shrnuty a zhodnoceny výsledky měření. Závěr práce hodnotí vývoj textilních materiálů ve vybraných sportovních oblastech.

Klíčová slova: užité vlastnosti, komfort, prodyšnost, propustnost vodních par, tepelná odolnost, povrch

ANOTATION

Theme: The study of properties elastic textile materials for selected sports line

This work, in theory part studies comfort of sport-clothes and specifications for used properties. Are here described sports and choice properties for measuring.

In experiment part are describe test textile's and individual testing. For test clothing material's were used this tests: vapour permeability, air permeability, thermal endurance, properties surface and resistivity in move. Are here summary and appreciation measure results. Finish dissertation values progress textile materials in choices sports area.

Key words: used properties, comfort, air permeability, vapour permeability, thermal endurance, surface

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

č.	číslo
obr.	obrázek
tab.	tabulka
sl.	sloupek
ř.	řádek
mat.	materiál
např.	například
PL	polyester
PA	polyamid
ZJ	zátažná jednolící
OJ	osnovní jednolící

OBSAH

ÚVOD.....	10
I. TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 ODĚVNÍ KOMFORT.....	11
1.1 Funkční komfort.....	11
1.1.1 Fyziologický komfort.....	11
1.1.2 Senzorický komfort.....	13
1.2 Psychologický komfort.....	13
2 TERMOREGULACE.....	14
2.1 Přenos tepla.....	15
2.2 Přenos vody a vlhkosti.....	16
2.2.1 Odvod kapalné vlhkosti z povrchu lidského těla.....	17
3 UŽITNÉ VLASTNOSTI.....	18
3.1 Dělení užitných vlastností.....	18
3.1.1 Trvanlivostní vlastnosti.....	19
3.1.2 Estetické vlastnosti.....	19
3.1.3 Fyziologické vlastnosti.....	19
3.1.4 Možnost údržby.....	20
3.1.5 Ostatní užitné vlastnosti.....	20
4 VYBRANÉ UŽITNÉ VLASTNOSTI.....	20
4.1 Propustnost vzduchu-prodyšnost.....	20
4.2 Propustnost vodních par.....	21
4.3 Tepelně-izolační vlastnosti.....	21
4.4 Pevnost a tažnost.....	22
4.5 Vlastnosti povrchu.....	23
4.6 Stálosti a odolnosti textilií.....	23
4.7 Hydromechanické vlastnosti.....	24

5 SPORTOVNÍ OBLEČENÍ.....	25
5.1 Požadavky kladené na oděv pro sportovní použití.....	25
II. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....	28
6 POUŽITÉ DRUHY MATERIÁLŮ.....	28
7 TESTOVÁNÍ VYBRANÝCH UŽITNÝCH VLASTNOSTÍ.....	32
7.1 Měření propustnosti vzduchu – přístrojem SDL M021S.....	32
7.1.1 Vyhodnocení experimentu.....	35
7.2 Měření propustnosti vodních par - přístrojem PSM – 2.....	36
7.2.1 Vyhodnocení experimentu.....	39
7.3 Měření povrchových vlastností – přístrojem KES-FB4.....	40
7.3.1 Vyhodnocení experimentu.....	43
7.4 Měření tepelně – izolačních vlastností – přístrojem Alambeta.....	43
7.4.1 Vyhodnocení experimentu.....	45
7.5 Měření pevnosti a tažnosti – přístrojem Lab Test.....	45
7.5.1 Vyhodnocení experimentu.....	49
8 VÝVOJ A TRENDY SPORTOVNÍHO OBLEČENÍ.....	51
9 ZÁVĚR.....	53
10 Seznam použité literatury.....	54
11 Přílohy.....	56

ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá tématem Studie vlastností elastických textilních materiálů pro vybraná sportovní odvětví. Oblečení pro sport by mělo plnit určitou funkci. Oděv musí splňovat základní hygienicko-fyziologické požadavky, jako jsou např. vyhovující tepelně izolační vlastnosti, schopnost propustnosti vzduchu a vodních par. Oděv musí být konstruován takovým způsobem a použity takové textilní materiály, aby svému uživateli navozoval pozitivní subjektivní pocity komfortu při nošení a maximální možné pohodlí v závislosti na příjemném vnímání nošeného oděvu. Chceme-li vyhovět těmto požadavkům, je především důležité zajímat se o vhodně zvolený materiál, aby nositel měl pocit co možná nejlepšího fyziologického komfortu a oděv splňoval parametry reprezentační a trvanlivosti. V současné době se věnuje pozornost propustnosti vodních par, nasákavosti, prodyšnosti a tepelné propustnosti, protože tyto vlastnosti mají největší vliv na dobrý fyziologický komfort.

V teoretické části se tato práce zabývá užitnými vlastnostmi a komfortem oděvů pro sport. Dále pak popisuje vybrané užité vlastnosti požadované u sportovních oděvů. Protože pro většinu sportů jsou požadavky na oděvy a jejich vlastnosti shodné, bylo pro zkoumání vybráno pouze jedno sportovní odvětví jako zástupce většiny.

V experimentální části jsou popsány zkoušené materiály a zkoušky prováděné na jednotlivých materiálech a jejich výsledky. Zkoumána byla propustnost vzduchu, propustnost vodních par, tepelně-izolační vlastnosti, pevnost a tažnost a povrchové vlastnosti. Na závěr jsou zhodnoceny výsledky všech provedených měření.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ODĚVNÍ KOMFORT

je možno charakterizovat jako souhrn vjemů spotřebitele při nošení oděvu.

Oděvní komfort má dvě složky:

- **Funkční komfort** – zahrnuje fyziologický, senzorický a patofyziologický komfort.
- **Psychologický komfort** – závisí na kulturní a sociální úrovni a vyjadřuje individualitu zákazníka. Tuto složku komfortu tvoří styl, módnost, pohodlnost, barva, konstrukční řešení [1].

1.1 Funkční komfort

1.1.1 Fyziologický komfort

Za pomoci projekčních a optimalizačních metod jsou navrhovány oděvy pro dané prostředí, v nichž se organismus cítí nejlépe, fyziologické funkce jsou v optimu a lze je lidským subjektem vnímat jako pohodlí. Nepřevládají pocity tepla ani chladu. V tomto stavu je možné setrvat a pracovat neomezeně dlouho. Textilie nebo oděv, který zajišťuje tento stav, má pro daný účel a způsob použití optimální fyziologicko – hygienické vlastnosti.

Fyziologický komfort lze posuzovat třemi stavy:

1. *Teplotou pokožky*

Hodnota teploty pokožky je na různých částech těla různá. Nejvyšší hodnoty se naměří na dobře prokrvených částech těla jako hlava, břicho, prsa a v místě ledvin. Člověk se cítí dobře pokud je průměrná teplota jeho pokožky 32 - 34°C. Přičemž vnitřní teplota organismu je vyšší (přibližně 37°C).

2. *Vlhkostí pokožky*

Tento jev vyjadřuje množství vylučované vody a závisí na fyzické námaze a klimatických podmínkách. Lidský organismus v rámci procesu termoregulace vylučuje vodu nejen potními žlázami, ale i povrchem pokožky –

póry – ve formě potu (vodný roztok soli). Vlhkost pokožky vyjadřuje množství potu, které je dáno teplotou proudící krve, vyloučené pokožkou a závisí na fyzické námaze a klimatických podmínkách [3,4].

3. *Obsahem CO₂ ve vzduchové vrstvě nad pokožkou*

Rozumíme tím prostup kyslíku kůží, jeho vázání na krev a naopak výstup CO₂ z kůže, což ovlivňuje mikroklima vzniklé mezi pokožkou a první oděvní vrstvou. Tento jev je velice důležitý pro hodnocení oděvních materiálů, protože je snaha konstruovat oděvy tak, aby byly zachovány hodnoty typické pro pododěvní vrstvu, která tvoří tzv. mikroklima oděvu [3,5].

Fyziologický komfort nastává za těchto optimálních podmínek:

- teplota pokožky 33 – 35 °C
- relativní vlhkost vzduchu 50 ± 10%
- rychlost proudění vzduchu 25 ± 10 cm·s⁻¹
- obsah CO₂ 0,07%
- nepřítomnost vody na pokožce [4].

Objektivní a subjektivní hodnocení fyziologického komfortu

Objektivní hodnocení fyziologického komfortu se provádí na lidském subjektu, který je umístěn v bioklimatické komoře. Tento experiment poskytuje informace o vlivu plošných textilií nebo oděvních kompletů na průběh vybraných fyziologických funkcí v závislosti na fyzickém zatížení subjektu a klimatických podmínkách pracovního klimatu.

Subjektivní hodnocení pocitů komfortu je nutným doplňkem hodnocení objektivního. Všechny známé způsoby subjektivního hodnocení jsou v podstatě založeny na klasifikaci tepelných vjemů zkušebními osobami formou otázek a odpovědí během experimentu [6].

Fyziologický diskomfort

Fyziologický diskomfort nastane při pocitu tepla nebo chladu. Pocity tepla se dostavují při větším pracovním zatížení nebo při působení teplého nebo vlhkého

klimatu, kdy oděv nemá optimální fyziologicko-hygienické vlastnosti. Pocity tepla jsou děleny do tří stupňů: mírné teplo, teplo a horko.

Pocity chladu se dostavují především jako reakce na nízkou teplotu klimatu nebo nízké pracovní zatížení v oděvu, který nemá optimální fyziologicko-hygienické vlastnosti. Pocity chladu jsou děleny do tří stupňů: chladno, zima a tuhnutí [2].

1.1.2 Senzorický komfort

Senzorický komfort zahrnuje vjemy a pocity člověka při přímém styku pokožky a první vrstvy oděvu. Pocity vznikající při styku pokožky a textilie mohou být příjemné, jako pocit měkkosti, splývavosti nebo naopak nepříjemné a dráždivé, jako škrábání, kousání, píchání lepení apod.

Díky senzorickým vlastnostem – schopnost textilie transportovat vlhkost v plynné nebo kapalné formě, povrchové struktury použitých textilií – je senzorický komfort velice úzce spjatý s komfortem fyziologickým.

Senzorický komfort lze dělit na: : - komfort nošení

- omak

Komfort nošení – hodnotí se vliv přítlaku oděvu na tělo a interakce oděvu s povrchem těla za přítomnosti vlhkosti

Omak – je veličina značně subjektivní a špatně reprodukovatelná, založená na vjemech prstů a dlaně. Při jistém zjednodušení ji lze charakterizovat těmito vlastnostmi:

- hladkostí (součinitelem povrchového tření)
- tuhostí (ohybovou a smykovou)
- objemností (lze nahradit stlačitelností)
- tepelně-kontaktním vjemem [3].

1.2 Psychologický komfort

Závisí na kulturní a sociální úrovni a vyjadřuje individualitu zákazníka.

Psychologický komfort se dělí dle těchto hledisek:

- **klimatická hlediska:** typické denní oblečení by mělo v první řadě respektovat tepelně-klimatické podmínky, které jsou podmíněny geograficky (u zvířat směrem k pólům velikost jedince roste a zmenšují se vyčnívající části těla - roste poměr objemu těla ku povrchu těla). Přírozená ochrana proti UV záření v tropech - kožní pigment. Oděv vhodný pro dané podmínky se stává normou.
- **ekonomická hlediska:** přírodní podmínky obživy, výrobní prostředky, politický systém, úroveň technologie.
- **historická hlediska:** sklon k výrobkům vyrobených z přírodních materiálů, k výrobkům napodobujících přírodu, k výrobkům přírodní vůně. Vzniká tradice v životním stylu a módě.
- **kulturní hlediska:** sem patří zvyky, tradice, obřady náboženství, (v arabských zemích jsou ženy úplně zakryté oděvem).
- **sociální hlediska:** věk, vzdělání a kvalifikace, sociální třída, postavení nebo pozice v této třídě. Psychologický komfort vysokého postavení demonstrováný odlišným oděvem (např. vojenské uniformy), může kompenzovat nízkou úroveň komfortu termofyziologického.
- **individuální a skupinová hlediska:** toto hledisko již patří do oboru návrhářství a zahrnuje módní vlivy, styl, barvy, lesk a módní trendy. [3]

Každý druh sportovní činnosti klade odlišné požadavky na sportovní oděv. Velmi záleží na klimatických podmínkách prostředí ve které se ten který druh sportovní činnosti provozuje, zda jde o polární či rovníkové oblasti, o letní či zimní sport nebo o sport prováděný v budovách nebo ve volné přírodě. Toto vše je velmi důležité pro vhodně zvolený materiál a konstrukční řešení.

Fyziologické vlastnosti zajišťují komfort oděvního výrobku a mají význam pro hodnocení hygieničnosti oděvu.

2 TERMOREGULACE

Termoregulací nazýváme schopnost organismu udržovat stálou tělesnou teplotu, protože produkce tepla, jeho příjem i ztráty, nepřetržitě kolísají. Organismus člověka, jehož fyziologický mechanismus je zaměřen na udržení rovnováhy mezi množstvím tepla vytvořeného organismem a množstvím tepla odevzdaného do okolního prostředí.

Termoregulace je proces, který slučuje fyziologické pochody řízené centrálním nervovým systémem, udržujícím tělesnou teplotu na optimální hodnotě. Na tomto základě existuje termoregulace dvojího druhu: chemická – tvorba tepla a fyzikální – výdej tepla. [1, 3]

Rovnice tepelné bilance

Obecně je možno tepelnou rovnováhu člověka vyjádřit rovnicí:

$$Q_B + Q_F = Q_v + Q_s + Q_p + Q_d + Q_o + Q_n \pm \Delta Q$$

kde:

Q_B množství tepla vyprodukovaného organismem [J],

Q_Fmnožství tepla přijaté z okolí [J],

Q_vztráty tepla vedením [J],

Q_s ztráty tepla sáláním [J],

Q_pztráty tepla prouděním [J],

Q_dztráty tepla dýchaním [J],

Q_oztráty tepla odpařováním z povrchu pokožky [J],

Q_nostatní formy energie [J],

ΔQzměna tepelného stavu organismu proti stavu tepelné pohody [J].

Rovnice definuje celkový tepelný výkon organismu, tedy množství tepla, předaného určitou plochou za jednotku času, jako součet dílčích tepelných výkonů.

2.1 Přenos tepla

Přestup tepla mezi organismem a prostředím může probíhat: vedením (kondukcí), prouděním (konvekcí), sáláním (radiací), odpařováním (evaporací) a dýháním (respirací).

Sdílení tepla vedením

Spočívá ve vyrovnávání teplot teplejší látky s chladnější látkou (okolí), tj. předávání kinetické energie. Dochází k němu v případě, že oděv těsně doléhá na pokožku a teplo odnímá kontaktním způsobem. Rychlost sdílení tepla závisí na teplotě okolí, tloušťce vrstvy, množství statického vzduchu v textilií a vnějším pohybu vzduchu. [1]

Sdílení tepla prouděním

Mezi pokožkou a první oděvní vrstvou se nachází vzduchová mezivrstva (mikroklima), ve které dochází k proudění díky pohybu organismu v prostředí. Transport tepla je tedy závislý na proudění vzduchu, dále na odhalení těla a rychlosti větru. Tepelné ztráty narůstají za větru. [1]

Sdílení tepla sáláním

Teplo je předáváno z pokožky do okolí a naopak je pokožkou přijímáno prostřednictvím infračerveného záření, které vydávají všechna tělesa. Výdej tepla tímto způsobem je závislý na teplotě a vlhkosti okolí a odhalení lidského těla. Tento způsob odvodu tepla je nejvyšší u neoblečeného organismu. [1]

Sdílení tepla odpařováním

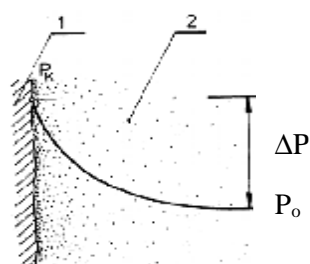
Tepelné ztráty odpařováním převládají v podmínkách přehřátí organismu. Odparné teplo je množství tepla, které odchází z kůže neznatelným pocením. Odparné teplo je závislé především na měrném skupenském výparném teple a na rozdílu parciálních tlaků vodních par. [1]

Sdílení tepla dýcháním

Respirační odvod tepla je realizován dýchacími cestami a jeho množství je dáno rozdílem množství vodních par vdechovaných a vydechovaných. [1]

2.2 Přenos vody a vlhkosti

Lidský organismus v rámci své termoregulační činnosti produkuje vodu ve formě potu. Ochlazovací efekt vznikne pouze při odpaření potu. Předpokladem je, aby okolní prostředí bylo schopno toto množství vodní páry přijmout, tj. aby rozdíl parciálních tlaků, určující rychlost odvodu vlhkosti, byl co nejvyšší. [1]



Obr. 1

1 – pokožka

2 – vnější vzduchová vrstva

ΔP – parciální spád

P_K – tlak pokožky

P_o – tlak okolí

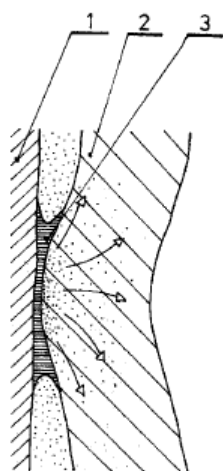
2.2.1 Odvod kapalné vlhkosti z povrchu lidského těla

Lidský organismus v rámci své termoregulační činnosti produkuje vodu ve formě potu. Ochlazovací efekt vznikne pouze při odpaření potu. Předpokladem je, aby okolní prostředí bylo schopno toto množství vodní páry přijmout, tj. aby rozdíl parciálních tlaků, určující rychlost odvodu vlhkosti, byl co nejvyšší. [1]

U oblečeného člověka je situace složitější, neboť tento systém pracuje podle jiných principů. Vlhkost z kůže je odváděna několika způsoby:

Kapilární odvod potu

Pot v kapalném stavu je odsáván první textilní vrstvou a jejími kapilárami vzlíná do její plochy všemi směry, popř. je stejným principem transportován do dalších vrstev (knotový efekt). Intenzita prostupu je dána parciálním spádem tlaků ΔP . Kapilární odvod je závislý na smáčecí schopnosti textilie a na povrchovém napětí vláken a potu. Tento způsob odvádí pouze pot ve formě kapalné. [1]



- 1 – pokožka
- 2 – textilní vrstva
- 3 – kapalný pot

Obr. 2 [3] Odvod potu první textilní vrstvou

Migrace potu (vody)

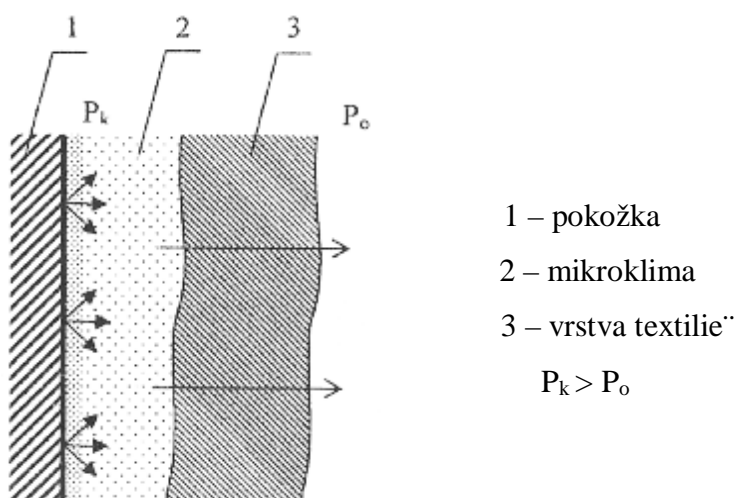
Migrace potu (vody) na povrchu vláken vzniká několika způsoby. Oděvní vrstva se nachází na teplotním spádu mezi teplotou těla, resp. mikroklima a teplotou okolí, proto za těchto podmínek může dojít ke kondenzaci vlhkosti na povrchu vláken. Tato voda je odvedena do kapilár nebo migruje na povrchu vláken. Tento způsob nastává u

vláken, která nemají schopnost nasákavosti - nepřijímají vodu do své struktury.

Migrační způsob odvádí pot ve formě kapaliny i vodní páry. [1]

Difúzní prostup vlhkosti

Difúzní transport vlhkosti probíhá pomocí pórů. Póry svou velikostí a tvarem se účastní na kapilárním odvodu. Transport vlhkosti textilií probíhá ve směru nižšího parciálního tlaku vodní páry. Během transportu vlhkosti dochází ke zbrždění vlivem rozdílných difúzních odporů jednotlivých vrstev oděvu. Tento způsob odvádí pot ve formě kapaliny i vodní páry. [1]



Obr. 3 [3] Difúzní odvod vlhkosti

Sorpční proces

Sorpční proces předpokládá nejprve vnik vlhkosti či kapalného potu do neuspořádaných mezimolekulárních oblastí ve struktuře vlákna a následné navázání na hydrofilní skupiny v molekulové struktuře. Tento proces je oproti ostatním nejpomalejší. Navíc předpokladem pro sorpční odvod vlhkosti je alespoň částečný podíl nasákavých vláken v textili. Tento způsob odvádí pot ve formě kapaliny i vodní páry.[1]

3 UŽITNÉ VLASTNOSTI

3.1 Dělení užitných vlastností

Užité vlastnosti jsou takové, které se uplatňují při používání textilií. Podle požadavků, kladených na oděvy a oděvní materiály, je možné užité vlastnosti obecně rozdělit do několika základních skupin:

- trvanlivostní
- estetické (reprezentační) vlastnosti
- fyziologické
- možnost údržby a
- ostatní [1]

3.1.1 Trvanlivostní vlastnosti

Trvanlivost textilie je definována jako schopnost textilie odolávat poškození a opotřebení. Oděvy jsou během používání různě ohýbány, natahovány, stlačovány, odírány, působí na ně UV záření, pot, teplo apod. Mezi důležité trvanlivostní vlastnosti sportovních oděvů patří: pevnost v tahu a tažnost textilií, pevnost a tažnost švů, odolnost v oděru (v ploše i v hraně). [1]

3.1.2 Estetické vlastnosti

Estetické vlastnosti oděvních textilií ovlivňují vzhled oděvů. Estetické vlastnosti jsou dány druhem použitého oděvního materiálu a jeho parametry (materiálovým složením, použitými přízemi, vazbou a úpravou). Mezi důležité estetické vlastnosti patří: stálobarevnost, lesk (či mat), splývavost (tuhost), mačkavost, žmolkovitost aj. Dříve byly tyto vlastnosti u sportovních oděvů spíše zanedbávané, ale v současné době hraje i vzhled sportovních oděvů důležitou roli. [1]

3.1.3 Fyziologické vlastnosti

Tyto vlastnosti jsou u sportovních oděvů nejdůležitější. Umožňují totiž regulovat oděvní mikroklima, které ovlivňuje subjektivní pocity člověka. Určují, zda oděv bude chladivý nebo hřejivý, zda bude dobře odvádět pot, apod. Základními fyziologickými vlastnostmi jsou:

- prodyšnost (neboli propustnost vzduchu)
- propustnost vodních par
- tepelně izolační vlastnosti
- savost

- nasákavost
- vysýchavost [1]

3.1.4 Možnost údržby

Možnost údržby je nezbytnou podmínkou pro to, aby se textilie mohly uplatnit jako oděvní materiály. Oděvní materiály určené pro výrobu prádla musí být možné prát. Oděvní materiály určené pro svrchní oděvy musí být možné prát nebo chemicky čistit. Jednou z nejvýznamnějších vlastností z hlediska možnosti údržby je sráživost materiálů. Zkoumají se vlastnosti jako je sráživost při praní, chemickém čištění, žehlení. Důležitá je i stálobarevnost při praní nebo chemickém čištění. [1]

3.1.5 Ostatní užité vlastnosti

Zahrnují zvláštní požadavky, kladené jen na určité druhy oděvů, s ohledem na jejich použití. Patří sem např. nepromokavost, nehořlavost, nepropustnost pro kyseliny a zásady, aj. [1]

4 VYBRANÉ UŽITÉ VLASTNOSTI

Nejprve jsou uvedeny vlastnosti, které budou testovány v experimentální části: prodyšnost, propustnost vodních par, tepelně-izolační vlastnosti, pevnost a tažnost a omak. Dále pak vlastnosti, které jsou požadovány u většiny sportů např.: volejbal, běh, atletika, cyklistika, fitness, gymnastika, tanec, krasobruslení, lyžování atd. (viz. kapitola 5)

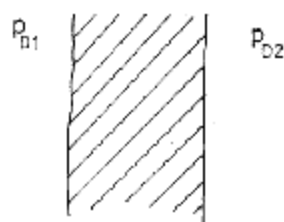
4.1 Propustnost vzduchu - prodyšnost

Prodyšnost – rychlost proudu vzduchu procházejícího kolmo na zkušební vzorek při specifikovaných podmínkách pro zkušební plochu, tlakový spád a dobu.

Podstatou zkoušky je nasávání vzduchu skrz plochu zkoušené textilie při stanoveném tlakovém spádu. To znamená, že textilie je podrobena působení rozdílného barometrického tlaku z obou stran. Prodyšnost je vyjádřena jako rychlost proudění vzduchu danou plochou textilie [mm.s^{-1}]. [1]

4.2 Propustnost vodních par

je schopnost textilních materiálů propouštět vlhkost (pot) ve formě vodní páry z prostoru uzavřeného textilií. Prostup vodní páry se děje na základě rozdílných parciálních tlaků, jež jsou na obou stranách plošné textilie. Propustnost nastává při konstantním barometrickém tlaku, avšak musí být dodržena podmínka rozdílných parciálních tlaků (obr. 4).



Obr. 4

$$P_{D1} > P_{D2}$$

$$P_1 = P_2$$

P_{D1} – parciální tlak na povrchu pokožky [Pa]

P_{D2} – parciální tlak na povrchu textilie [Pa]

Při $P_{D1} = P_{D2}$ prostup nenastává a vlhkost je zadržena textilní vrstvou. Pod oděvem (v mikroklimatu) není rozdíl těchto tlaků tak velký, proto prostup závisí na sorpčních a transportních schopnostech jednotlivých oděvních materiálů. Dále propustnost vodních par závisí na prodyšnosti textilie, vazbě, na dostavě u tkanin a hustotě u pletenin, na povrchové úpravě textilie, konstrukčním řešení oděvu, atd. [19]

4.3 Tepelně-izolační vlastnosti

Jsou charakterizovány tepelnou vodivostí, tj. schopností materiálů vést teplo. Stupeň tepelné vodivosti se vyjadřuje součinitelem tepelné vodivosti λ (W/m K). Tepelně izolační schopnost materiálu je nepřímo závislá na součiniteli tepelné vodivosti. Ten je ovlivněn druhem vlákenného materiálu a strukturou textilie.

Tepelně izolační vlastnosti materiálu ovlivňuje tloušťka, délka, zkadeření a pružnost vláken. Použití jemných, krátkých, zkadeřených vláken umožňuje získat tkanině velký počet pórů naplněných vzduchem. Vzduch je špatný vodič tepla, proto dodává textilií lepší tepelně izolační vlastnosti. Za větru je součinitel tepelné vodivosti materiálů závislý na jejich prodyšnosti, těsnosti obepínání povrchu těla a na klimatických podmínkách.

Pro hodnocení tepelně izolačních vlastností textilií nemá největší význam součinitel tepelné vodivosti λ , ale tepelný odpor R , který přímo ovlivňuje tyto vlastnosti. Tepelný odpor závisí na vazbě textilie, která určuje tloušťku a prodyšnost výrobku. Tloušťka materiálu ovlivňuje tepelný odpor nezávisle na jeho vlákenném složení a jeho hustotě. S růstem tloušťky stoupá i tepelný odpor.

Při velké prodyšnosti materiálu nemůže mít oděv vyšší tepelně izolační vlastnosti ani při značné tloušťce, neboť je zesíleno proudění nejen uvnitř textilií, ale i mezi nimi. Tepelně izolační vlastnosti jsou závislé na vlhkosti textilních materiálu. Se zvyšující se vlhkostí tepelný odpor klesá. Voda, která je dobrým vodičem tepla, zvyšuje tepelnou vodivost materiálu. [2]

Plošný odpor vedení tepla

Plošný odpor vedení tepla r je dán poměrem tloušťky materiálu a měrné tepelné vodivosti. Udává, jaký odpor klade materiál proti průchodu tepla textilií. Čím nižší je tepelná vodivost, tím vyšší je tepelný odpor, hodnotu udávanou přístrojem Alambeta je opět nutno dělit 10^3 . Z výše uvedeného vyplývá, že nízká tepelná vodivost a vysoký tepelný odpor charakterizují kvalitní tepelnou izolaci. [8]

4.4 Pevnost a tažnost

Pevnost v tahu

při zkoušce pevnosti v tahu dochází k namáhání vzorku postupným namáháním vzorku vzestupnými silami, které jsou během zkoušky zaznamenávány, až do konečného přetrhu vzorku. [1]

Tažnost materiálu

je definována jako poměr maximálního prodloužení vzorku do přetrhu vzhledem k jeho výchozí délce. Spočívá ve statickém zatěžování zkušební vzorku silou do okamžiku přetrhu. Tažnost se vypočítá podle vztahu:

$$\varepsilon = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100$$

εtažnost [%]
 L_1max. vzdálenost čelistí do přetrhu [m]
 L_0původní vzdálenost čelistí [m]

4.5 Povrchové vlastnosti

Patří do senzorického komfortu - viz. kap. 1.1.2 Nás zajímá omak, konkrétně povrchové vlastnosti - drsnost a tření.

Omak je veličina vyjadřující pocity, které vyvolává textilie při styku s pokožkou. Jedná se o psychofyziologickou veličinu, která souvisí s kvalitou senzorických orgánů a zkušeností hodnotitele. Tento jev je způsobený (stimulovaný) mechanickými, povrchovými a tepelnými vlastnostmi textilií. Mezi tyto vlastnosti patří ohebnost materiálu, stlačitelnost, pružnost, pevnost, hustota, povrchové charakteristiky (hrubost nebo hladkost, povrchové tření), tepelný charakter. [1, 3, 9]

Omak se dá hodnotit subjektivní nebo objektivní metodou. Subjektivní hodnocení omaku se stanovuje na základě vyjádření subjektivních pocitů hodnotitele, které vyvolává textilie ve styku s pokožkou. Subjektivní omak textilie se dá vyhodnotit podle etalonu, kdy se omak jednotlivých textilií zařazuje do skupin, nebo se dá omak zařadit do škály od omaku nejpříjemnějšího po nejméně příjemný. [1, 3, 9]

Objektivní hodnocení se stanovuje na základě hmatového pocitu vyvolaného mechanickými a povrchovými vlastnostmi textilie. Pro vyhodnocení slouží speciální přístroje zkonstruované pro tento účel nebo skupina přístrojů KES (Kawabata Evaluation Systém). Na přístroji KES se dají měřit tyto základní vlastnosti: tah, ohyb, smyk, povrch (drsnost, tření) a tlak. [1, 3, 9]

Pro hodnocení byly vybrány povrchové vlastnosti, jejich popis je v experimentální části.

4.6 Stálosti a odolnosti textilií

vlastnosti, které popisují chování plošných textilií při zpracování a používání.

Stálosti tvaru:

- sráživost – zjišťování rozměrových změn plošných textilií, které se projevují v technologickém procesu zejména při žehlení za vlhka a následně také při údržbě oděvních textilií po praní a sušení.
- mačkavost – vlastnost plošné textilie charakterizující její odolnost k vytváření skladů a lomů a schopnost zotavení po odstraněné zátěži.

Stálosti vybarvení:

- stálost vybarvení v praní a chemickém čištění
- stálost vybarvení v potu
- stálost vybarvení v UV záření
- stálost vybarvení v otěru – charakteristika vyjadřující stálobarevnost-odolnost proti stírání barvy z jejího povrchu [1, 25]

4.7 Hydromechanické vlastnosti

Při sdílení tepla mezi člověkem a vnějším prostředím má mimořádně důležitou úlohu přestup tepla odpařováním potu s povrchu těla. Při tomto ději stoupá vlhkost vzduchu pod oděvem, oděv vlhne a narušuje stav pohody. Úroveň přestupu tepla vypařováním značně závisí na hydromechanických vlastnostech materiálů: na navlhavosti, vzlínavosti, nasákavosti, propustnosti pro páry a vodu. [2]

Hygroskopičnost – schopnost textilních materiálů pohlcovat vlhkost ze vzduchu, zjišťuje se z poměru hmotnosti vody pohlcené materiálem při určité teplotě relativní vlhkosti vzduchu k hmotnosti suchého materiálu. Je závislá na hustotě (dostavě), tloušťce textilních materiálů a na vlastnostech jejich vláken, ovlivňuje rychlost nasakování a vysychání.

Hygroskopičnost je potřebnou vlastností textilních materiálů používaných na vnitřní vrstvy oděvu. Rychlé pohlcování vláhy materiálem vnitřních vrstev oděvu pomáhá zachovávat příznivé klima pod oděvem.

Vzlínavost – schopnost materiálů pohlcovat a přenášet kapalinu působením kapilární síly, charakterizuje schopnost textilií odvádět vodu z prostoru pod oděvem a je závislá na jejich pórovitosti, tj. na velikosti a tvaru pórů [2].

Nasákavost – schopnost textilních materiálů ponořených do vody přijímat a fyzikálně vázat vodu při stanovené teplotě a čase.

Smáčivost – základním předpokladem pro to, aby textilie sála vodu, je smáčivost materiálu vodou. Charakteristickým ukazatelem průběhu smáčení je dotykový úhel α , který svírá vodorovná plocha materiálu s okrajem kapky.

U hydrofilních látek je úhel menší než 90° , látka se vodou smáčí, u hydrofobních látek je úhel α větší než 90° , látka se nesmáčí, nýbrž vodu odpuzuje [23].

Vysýchavost – schopnost textilních materiálů odevzdávat vodu do okolního prostředí. Těsně souvisí se schnutím materiálů a oděvu. Rychlost schnutí materiálů je závislá na vlastnostech vláken, na struktuře (vazbě) textilie a na charakteru jejího povrchu (drsňý, hladký) [2].

5 SPORTOVNÍ OBLEČENÍ

5.1 Požadavky kladené na oděv pro sportovní použití

Protože sportovní oděvy jsou různé a slouží pro celkem rozličné účely, potom i požadavky kladené na sportovní ošacení jsou velmi všestranné. Produkty, určené pro oblečení sportovců jsou konstrukčně a materiálově řešeny tak, aby zajišťovaly optimální komfort, aby sportovec mohl podat maximální výkon, a ten aby nebyl zeslabován fyziologicky nevhodným oblečením. Proto je potřeba rozlišovat oblečení jak pro sporty venkovní letní, sálové a pro sporty venkovní zimní. [20]

Sporty venkovní letní a sálové:

- plavání (rychlé schnutí, odolnost proti chemikáliím, komfort pohybu-švy a střih, rozměrová stabilita materiálu)
- aerobik, spinning, fitness
- gymnastika
- tanec
- cyklistika
- běh
- volejbal, basketbal, házená, nohejbal
- atletika
- fotbal
- tenis, badminton, squash
- turistika

- jezdeckví ...

Sporty venkovní zimní:

- lyžování
- krasobruslení, rychlobruslení
- hokej
- snowboard

Požadavky kladené na sportovní oděvy:

- dostatečná volnost pohybu
- prodyšnost
- vynikající odvod vlhkosti z pokožky
- rozměrová stálost
- dobrá tepelná propustnost - účinnost sportovní aktivity je přibližně 20 až 25 %, zbylá část energie se mění na teplo
- stálobarevnost při UV záření
- stálobarevnost za mokra - vzhledem k častému pocení i při malé intenzitě a následném praní
- odolnost v oděru a žmolkování - tření v oblastech podpaží a stehen
- nízká hmotnost

Pro každý druh sportu a místa sportovní činnosti existují speciální požadavky na oděv a použitý materiál tak, aby vlastnosti materiálu dosahovaly optimálních hodnot pro určitý druh sportovního oděvu. Platí ale, že většina požadovaných vlastností se u všech sportů shoduje. Proto byla pro hodnocení vybrána cyklistika. Na vrstvené sportovní oděvy jsou kladené rozdílné požadavky na každou vrstvu oděvu tak, aby celkový oděv tepelně izoloval, byl nepromokavý, zajišťoval pocit komfortu a byl trvanlivý. U vrchových textilií patří mezi nejdůležitější vlastnosti vodoodpudivost, propustnost vzduchu, propustnost vodních par, tepelná propustnost, nízká navlhavost, krátká doba sušení, stálobarevnost apod.

Důležité je taky řešení oděvu, které musí zabezpečovat volnost pohybu a nesmí omezovat sportovní výkony. [4]

Pro hodnocení vlastností sportovního oblečení byly vybrány cyklistické dresy.

Cyklistika

Požadavky kladené na sportovní oděv a prádlo:

- § nesmí bránit pohybu přílišnou těsností (škrcením), ale i nadměrnou volností oděvu,
- § prodyšnost,
- § vynikající odvod vlhkosti z pokožky z důvodu poměrně vysokého pocení i při rekreačním pohybu,
- § dobrá tepelná propustnost - účinnost sportovní aktivity je přibližně 20 až 25 %, zbylá část energie se mění na teplo,
- § nesmí vyvolávat dermatologickou dráždivost - neustálé tření v oblastech podpaží a vnitřní strany stehen,
- § stálobarevnost při UV záření,
- § stálobarevnost za mokra - vzhledem k častému pocení i při malé intenzitě a následném praní,
- § rozměrová stálost,
- § odolnost v oděru a žmolkování - tření v oblastech podpaží a stehen,
- § nízká hmotnost,
- § ochrana před UV zářením,

Oblečení by nás mělo chránit před chladem, vlhkostí, ale i silnými slunečními paprsky a přitom odvádět pot tak, aby se organismus nepřehříval.

II. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Podstatou této práce bylo zhodnotit pleteniny z hlediska vybraných komfortních a funkčních vlastností. Cílem hodnocení byly materiály poskytnuté firmou KALAS Sportswear, s.r.o., která se zabývá výrobou především cyklistického oblečení.

Myrtíl 262

Picollo mini



Obr. 5: Ukázka vyráběných dresů

6 POUŽITÉ DRUHY MATERIÁLŮ

Vzorky jednotlivých materiálů jsou přiloženy v příloze č. 6

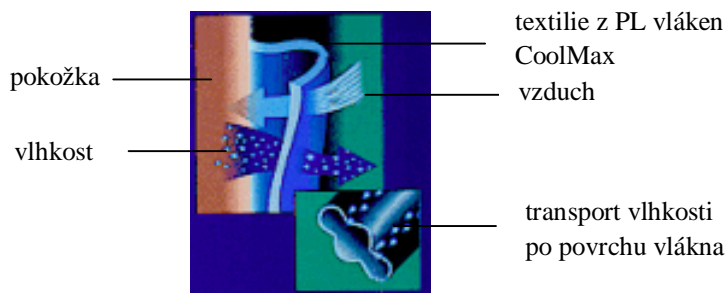
CoolMax karo

CoolMaxová pletenina dvouvrstvé konstrukce z vlákna Coolmax. Jedná se o unikátní vlákno firmy DuPont. Je přirozeně hydrofobní, konstruované tak, aby maximálně regulovalo odvod přebytečných par a udržovalo tělo v suchu. Toto čtyřkomorové polyesterové vlákno vytváří svou plochou transportní systém, který velmi rychle odvádí pot a vlhkost do dalších vrstev, aniž by samo vlhkost absorbovalo. Ošacení udrží tělo v suchu a pohodě i při největším horku a napomáhá tak k udržení výkonnosti při sportu. Oblečení je nenáročné na údržbu a ošetřování, udržuje si svůj tvar i při častém praní, po vyprání rychle schne a tím je jeho zařazení využito do všech možných oborů sportu.

Při testech na odvod potu byly výrobky z CoolMaxu během 30 minut naprosto suché, zatímco výrobky z bavlny obsahovaly ještě více jak 50% vlhkosti. Infračervené snímky ukázaly, že průměrná teplota povrchu kůže atletů, kteří nosili oblečení

s vláknem CoolMax, byla nižší, než když nosili oblečení s jinými polyesterem, což je důkazem výjimečné termoregulace.

Tělesná hmotnost byla měřena před a po cvičení, během kterého byl řízen příjem tekutin. Příčinou změny tělesné hmotnosti po cvičení je ztráta vody při pocení během námahy. Při lepší hydrataci a menším pocení je ztráta tělesné hmotnosti nižší. Tím pomáhá udržet nižší rychlost srdečního tepu. [17]



Obr. 6: PL vlákno CoolMax

CoolMax karo	
Materiálové složení	100% PL
Plošná měrná hmotnost	140 g/m ²
Vazba	ZJ
Tloušťka materiálu	0,664 mm
Hustota sl./10 cm	140
Hustota ř./10 cm	120

PICOLLO mini:

Integrovaná pletenina zhotovená ze tří rozdílných polyesterových druhů přízí. Vícevrstvá konstrukce této pleteniny zajišťuje pohodlný odvod potu do vrchní vrstvy. Úplet plně splňuje všechny podmínky pro udělení certifikátu Eko-Tex Standard 100. [17]

Öko-Tex Standard 100 je jedno z vedoucích označení ekologičnosti textilních látek na světě, které byly testovány s ohledem na škodlivé látky pro člověka. Systém Öko-Tex zaručuje, že textilní látky, které odpovídají těmto požadavkům a které byly certifikovány, neobsahují zdraví škodlivé koncentrace látek škodlivých pro zdraví člověka. [26]

Poznámka: Certifikát je přiložen v příloze č. 5

PICOLLO mini	
Materiálové složení	100% PL
Plošná hmotnost	120 g/m ²
Vazba	OJ
Tloušťka materiálu	0,676 mm
Hustota sl./10 cm	280
Hustota ř./10 cm	220

MYRTIL 262

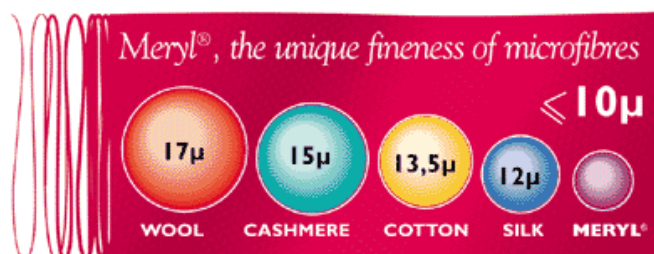
Je to materiál vyrobený ze speciálních mikrovláken zajišťující maximální odvod potu od pokožky, podporuje tak jeho rychlý odpar, a přitom si uchovává svou vlastnost zachování optimální teploty pokožky. Konstrukce je optimální a pohodlná pro pokožku vysoce namáhaného organismu sportovců. [17]

MYRTIL 262	
Materiálové složení	100% PL micro
Plošná hmotnost	140 g/m ²
Vazba	ZJ
Tloušťka materiálu	0,478 mm
Hustota sl./10 cm	160
Hustota ř./10 cm	160

MERYL micro

Jsou mikrovlákná, s vlastností snížené nasáklivosti a tím velice vhodné pro výrobu nejen cyklistického oblečení, ale i plavek a triatlonového oblečení. Charakteristickým rysem tohoto materiálu a výrobků z něj je rychlost schnutí, ochrana před povětrnostními vlivy jako jsou déšť, sníh, vítr. Z rubové strany je materiál velmi prodyšný, což umožňuje kvalitní transport potu a tím zajišťuje zpětnou termoregulaci a vysoký komfort nošení. Odvádí vlhkost, zachovává přirozený stav pokožky. Při své

pružnosti a přizpůsobivosti poskytne volnost pohybu a pohodlí při jakékoliv činnosti. Na omak je velmi příjemný. Po vyprání dobře schne a i z tohoto důvodu je velmi vhodný pro sportovní využití. Vláknem Meryl je výsledkem výzkumu firmy Nylstar. [17]



Obr. 7: Porovnání průměru vlákna Meryl micro s ostatními

MERYL micro	
Materiálové složení	90% PA/10% Elastan
Plošná hmotnost	200 g/m ²
Vazba	ZJ
Tloušťka materiálu	0,558 mm
Hustota sl./10 cm	150
Hustota ř./10 cm	250

PICOLLO

Jemný, polyesterový úplet vhodný pro lehčí sportovní dresy, zejména cyklistiku. Má vynikající rozměrovou stálost, rychlý odvod potu, vysokou prodyšnost a je velmi jemný a příjemný na omak. Interlocková vazba zaručuje velmi dobrou pevnost tohoto úpletu. [17]

PICOLLO	
Materiálové složení	100% PL
Plošná hmotnost	110 g/m ²
Vazba	ZI
Tloušťka materiálu	0,564 mm
Hustota sl./10 cm	150
Hustota ř./10 cm	190

Zkoušky zvolené pro experiment

Pro zjištění vlastností souvisejících s komfortem a funkcí byly zvoleny tyto zkoušky:

- propustnost vzduchu (prodyšnost) pomocí přístroje SDL M021S
- propustnost vodních par pomocí přístroje PSM – 2
- povrchové vlastnosti pomocí přístroje KES
- tepelně – izolační vlastnosti pomocí přístroje ALAMBETA
- pevnost a tažnost pletenin pomocí přístroje Lab Test

7 TESTOVÁNÍ VYBRANÝCH UŽITNÝCH VLASTNOSTÍ

7.1 Měření propustnosti vzduchu

Název přístroje: SDL M021S (AIR-PENETRATION)

Podmínky měření: $t = 22^{\circ}\text{C}$

$\varphi = 64\%$

Podstata zkoušky

Prodyšnost R [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$] je schopnost plošné textilie propouštět vzduch za stanovených podmínek. Je definována jako rychlost proudu vzduchu procházejícího kolmo zkušebním vzorkem při specifikovaných podmínkách pro zkušební plochu, tlakový spád a dobu.

Podstata zkoušky spočívala v měření rychlosti vzduchu, procházejícího kolmo danou plochou plošné textilie při stanoveném tlakovém spádu podle ČSN ISO EN 9237 (80 0817). Bylo provedeno 10 měření každého typu materiálu a z těchto měření se vypočítal aritmetický průměr. Vzorky měly velikost 15 x 15 cm a byly před zkoušením klimatizovány. Vzorek byl upnut do kruhového držáku s dostatečným napětím, aby se zabránilo pomačkání, rubem nahoru. Tento způsob představuje prodyšnost směrem od organismu do okolního prostředí.

Popis přístroje

Vzorek se upíná do kruhového držáku o průměru 20 cm². Přes zkoušený vzorek materiálu se nasává vzduch pomocí pedálu vakuového čerpadla. Objem průtoku vzduchu v ml.s⁻¹ se měří jedním ze čtyř průtokoměrů, jejichž rozsah je od 0,1 do 400 ml.s⁻¹. Průtok vzduchu je regulován ventily A, B, a C. Rozsah nastavitelného tlaku je od 10 Pa do 2 kPa.

Tlak se původně nastavoval na přístroji v trubici manometru, která má rozsah 100 Pa, 500 Pa, 1 kPa a 2 kPa. Tlakový spád na polohu „zero“ se seřizoval pomocí tlakové struktury v pravé horní části přístroje. Vzhledem k tomu, že tlak by se nastavil s velkou odchylkou (± 50 Pa), byl k přístroji M 021S připojený vnější přístroj ALMEMO, na kterém se nastavil tlak s odchylkou o mnoho menší ($\pm 0,1$ Pa). Z tohoto přístroje byl vyvedený snímač teploty a vlhkosti okolního vzduchu. Z jednotlivých měření získaných z přístroje Almemo spočítáme aritmetický průměr. [15]

Prodyšnost materiálu se vypočítá podle vztahu:

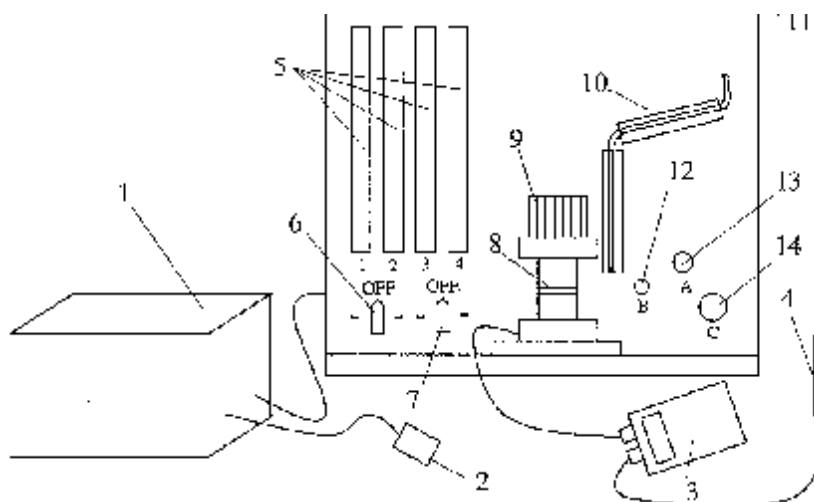
$$R = \frac{\overline{q_v}}{A} * 10 \quad (1)$$

kde: R prodyšnost [mm/s]

$\overline{q_v}$ aritmetický průměr rychlosti průtoku vzduchu v [ml.s⁻¹]

A zkoušená plocha textilie v [cm²]

10 přepočítávací faktor z [ml.s⁻¹.cm⁻²] na [mm.s⁻¹]



Obr. 8: Náčrt přístroje M 021S pro stanovení prodyšnosti

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1 - vakuové čerpadlo | 8 - kruhový držák zkoušených vzorků s gumovou podložkou |
| 2 – pedál | 9 - upínací zařízení |
| 3 - přístroj Almemo | 10 - zařízení pro měření tlaku (manometr) |
| 4 - snímač teploty a vlhkosti vzduchu | 11 - tlakový šroub |
| 5 – průtokoměr | 12 - dávkovací ventil „B“ pro jemné nastavení požadovaného tlaku (používá se v kombinaci s ovládacím ventilem „A“) |
| 6 - ventil průtokoměru 1 a 2 | 13 - ovládací ventil „A“ určený pro průtokoměr 1 a 2 |
| 7 - ventil průtokoměru 3 a 4 | 14 - ovládací ventil „C“ určený pro průtokoměr 3 a 4 |

U materiálu Meryl micro mohla být zkouška provedena pouze při tlakovém spádu 5 Pa, protože při nastaveném tlakovém spádu na 10 Pa už nebylo možno odečíst hodnotu objemu průtoku vzduchu, neboť hodnoty přesahovaly rozsah průtokoměru přístroje, který činí 400 ml. Proto je pro vyhodnocení a porovnávání výsledků prodyšnosti zkoušených materiálů zvolen tlakový spád 5 Pa.

Poznámka: Tabulka s naměřenými hodnotami prodyšnosti je v příloze č. 1

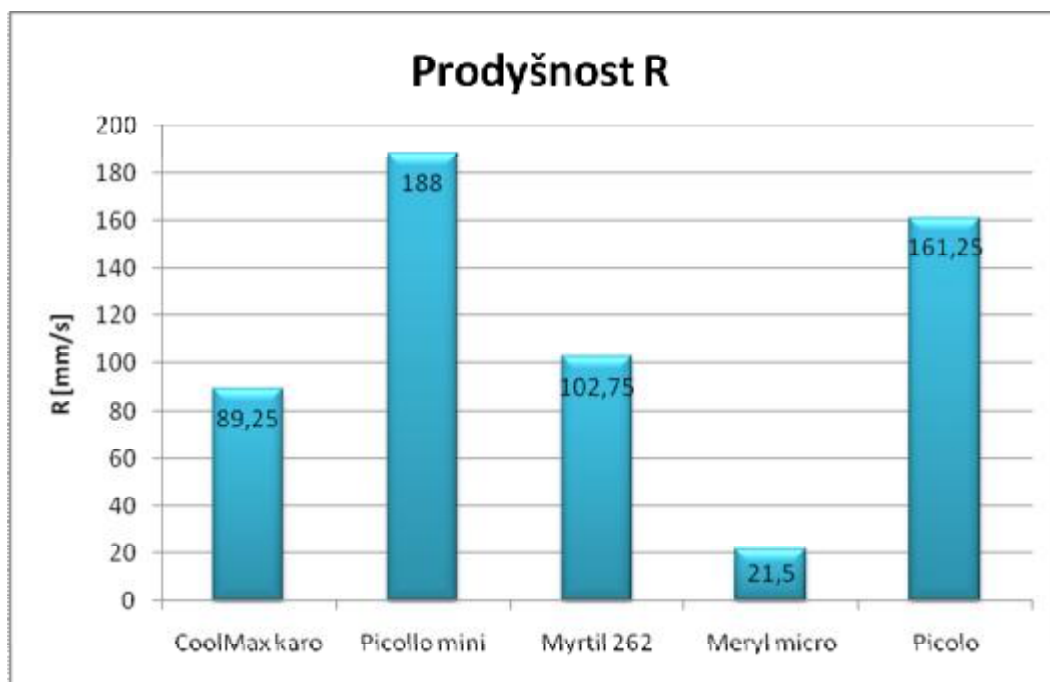
Výsledky měření

5Pa

	$\overline{q_v}$ [ml.s ⁻¹]	s [ml.s ⁻¹]	v [%]	R [mm.s ⁻¹]
CoolMax karo	178,5	7,47	4,18	89,25
Myrtil 262	205,5	22,54	10,97	102,75

Piccolo	322,5	51,22	15,88	161,25
Piccolo mini	376,0	3,94	1,05	188,0
Meryl micro	21,55	0,37	1,72	21,5

Tab. 1: Vyjádřené výsledky prodyšnosti směrem od organismu do okolního prostředí



Graf 1 : Měření prodyšnosti

7.1.1 Vyhodnocení experimentu

U každého materiálu bylo provedeno 10 měření, při tlakovém spádu 5 Pa. Při měření prodyšnosti se naměřené hodnoty jednotlivých materiálů výrazně lišily. Prodyšnost u materiálu Picollo mini je o 88,6 % vyšší než u materiálu Meryl micro. Nízká prodyšnost mat. Meryl micro je způsobena jeho plošnou hmotností (nejvyšší ze všech mat.), největší hustotou řádků a menšími mezivláčennými póry.

Všechny ostatní materiály jsou relativně stejného složení, ale vykazují rozdílnou prodyšnost. Tento rozdíl je patrně způsoben tloušťkou, vazbou pleteniny, hustotou sl. a ř., případně změnou rozměrových parametrů při konečných úpravách pletenin-při praní a fixaci.

7.2 Měření odolnosti proti pronikání vodní páry pomocí přístroje PSM-2

Název přístroje: SKIN MODEL – PSM 2

Podmínky měření: $t = 21^{\circ}\text{C}$

$\varphi = 40\%$

Popis přístroje: Přístroj PSM – 2 slouží k testování tepelné odolnosti a zároveň odolnosti vůči vodním parám pro různé textilie za stanovených podmínek (teplota, vlhkost) simulující lidskou kůži. [13]

Postup měření:

Testování se provádí v klimatizované laboratoři a je řízeno pomocí počítačového softwaru. Testovaný vzorek plošné textilie se upevní pomocí rámečku na měřicí desku a zakryje se krytem. Při zjišťování propustnosti vodních par je ještě nutné vložit na měřicí desku celofánovou membránu. V měřicím prostoru je udržována teplota 35°C (teplota pokožky).

Vodní pára prochází podložkou a testovanou textilií do vzduchového kanálu s konstantním prouděním vzduchu 1m/s. Celková tepelná ztráta se kompenzuje přesným dodáním elektrické energie.

Celý průběh testování vzorku je řízen, zaznamenáván a ukládán počítačem. Vzorek o velikosti 280x280 mm je nutné před zkouškou klimatizovat a nesmí být poškozen.

Vyhodnocení tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám trvá přibližně 30min. [13]

Měřené veličiny:

Odolnost vůči vodním parám R_{et} [$\text{m}^2 \cdot \text{Pa/W}$]

Odolnost vůči vodním parám je stanovena jako rozdíl tlaku vodních par mezi dvěma povrchy materiálu, dělený výsledným výparným tepelným tokem na jednotku

plochy ve směru gradientu. Odolnost vůči vodním parám R_{et} , vyjádřena v $[m^2 \cdot Pa/W]$ je veličina specifická pro textilní materiály nebo kompozity, která je definována jako „latentní“ výparný tepelný tok procházející danou plochou, odpovídající ustálenému použitému tlakovému gradientu páry. [16]

Propustnost vodních par $W_d [g/m^2 \cdot hod \cdot Pa]$

Je to vlastnost textilního materiálu nebo kompozitu závislá na odolnosti vůči vodním parám a teplotě, stanovená podle vztahu:

$$W_d = \frac{1}{R_{et} \cdot \Phi T_m} \quad (2)$$

kde ΦT_m je latentní teplo odpařování vody při teplotě měřící jednotky T_m (víme-li, že při teplotě $T_m 35^\circ C$ je latentní teplo $0,672 W \cdot hod/g$). [16]



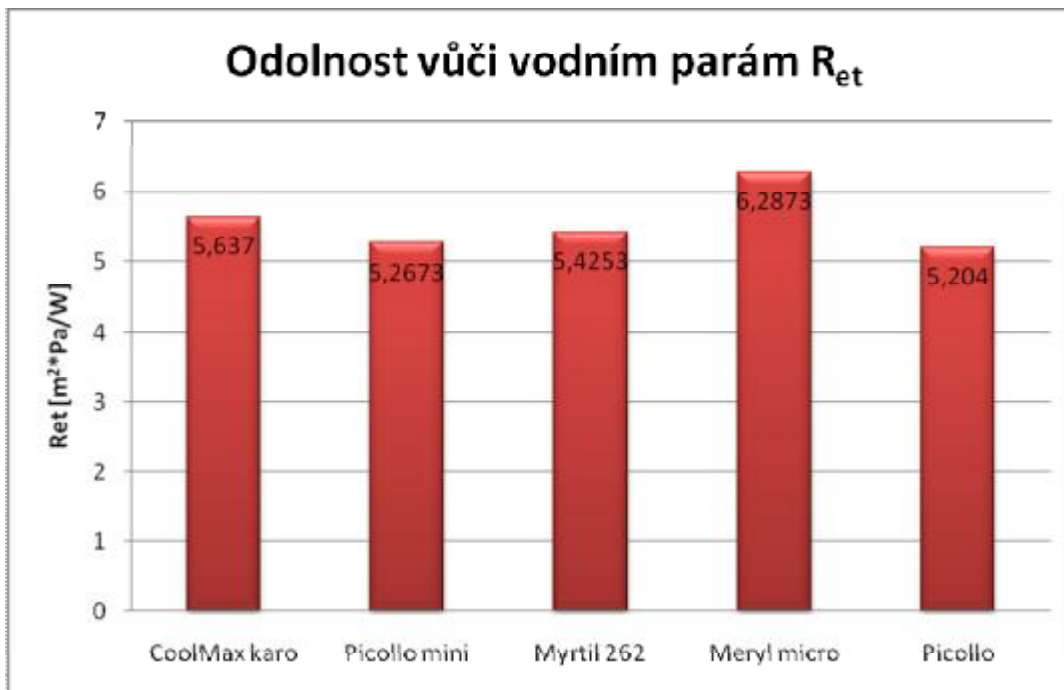
Obr. 9 : Přístroj PSM-2

Poznámka: Tabulka s naměřenými hodnotami je v příloze č. 2, záznam z měření v příloze č. 7.

Výsledky měření

Odolnost vůči vodním parám R_{et} [$m^2 \cdot Pa/W$]	$\overline{R_{et}}$
Coolmax	5,6370
Piccolo mini	5,2673
Myrtil 262	5,4253
Meryl micro	6,2873
Piccolo	5,204

Tab. 2 : Průměrné hodnoty odolnosti vůči vodním parám



Graf 2 : Měření odolnosti vůči vodním parám

Ret < 6	velmi dobrá
Ret 6-13	dobrá
Ret 13-20	uspokojivá
Ret > 20	neuspokojivá

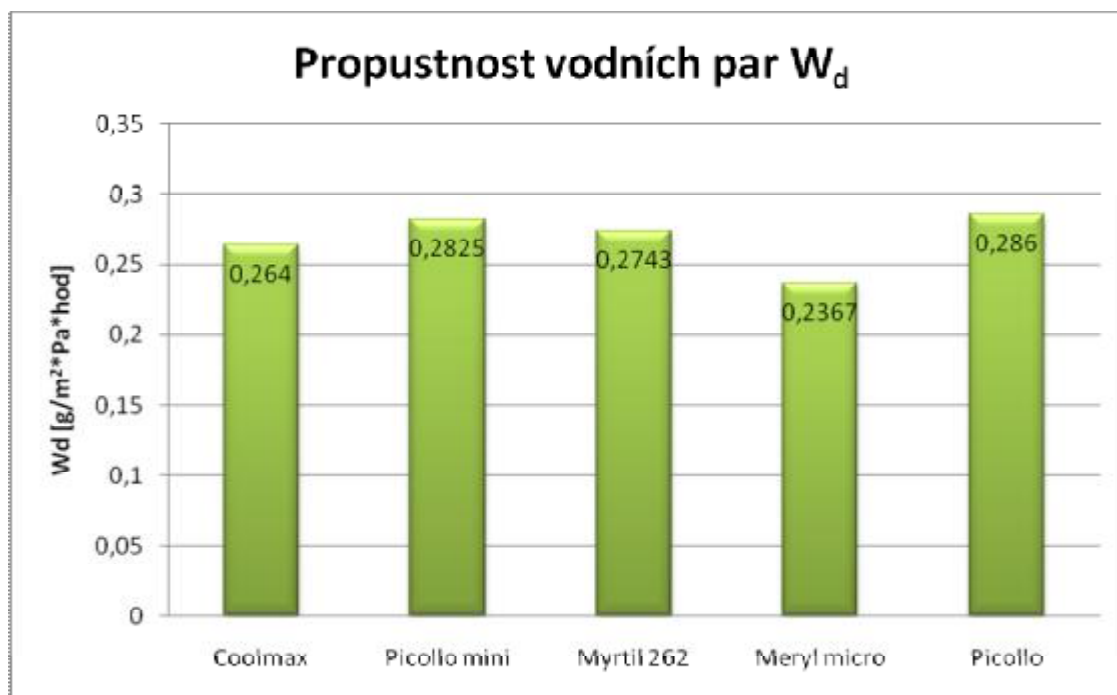
Tab. 3 : Hodnocení propustnosti vodních par podle hodnoty R_{et} (převzato z [21])

R_{et} - čím nižší je hodnota, tím vyšší je propustnost vodních par. Hodnoty odolnosti vůči vodním parám R_{et} byly pomocí vztahu (2) převedeny na hodnoty propustnosti vodních par.

Propustnost vodních par W_d [$g/m^2 \cdot Pa \cdot hod$]	$\overline{W_d}$
Coolmax	0,2640
Piccolo mini	0,2825

Myrtil 262	0,2743
Meryl micro	0,2367
Piccollo	0,2860

Tab. 4 : Průměrné hodnoty propustnosti vodních par



Graf 3 : Měření propustnosti vodních par

7.2.1 Vyhodnocení experimentu:

Na přístroji Skin model byla měřena odolnost vůči vodním parám Ret. Čím nižší je hodnota Ret, tím vyšší je propustnost vodních par. Všechny materiály vykazují **velmi dobrou** propustnost vodních par (hodnoceno dle tab. 3), pouze materiál Meryl micro vykazuje **dobrou** propustnost. Nejnižší hodnotu a téměř shodnou hodnotu Ret mají materiály Picollo mini a Picollo, mají tedy nejvyšší propustnost pro vodní páry. Což je patrné i z grafu č. 3.

Materiál Picollo mini má o 17,2 % a materiál Picollo o 16,2 % lepší propustnost pro vodní páry než materiál Meryl micro. Propustnost vodních par je ovlivněna prodyšností, hustotou a vazbou pleteniny a povrchovou úpravou.

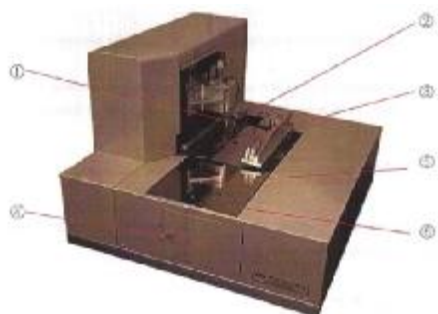
7.3 Měření POVRCHU pomocí přístroje KES – FB4

Příprava vzorků

Vzorek nesmí před provedením zkoušky vykazovat známky poškození, musí být bez pomačkání a záhybů.

Z každého zkoušeného materiálu byly vystřiženy tři vzorky o rozměrech 200 x 200 mm.

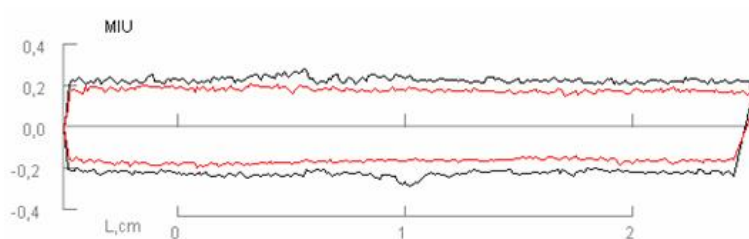
Popis přístroje



Obr. 10: Přístroj KES-FB4

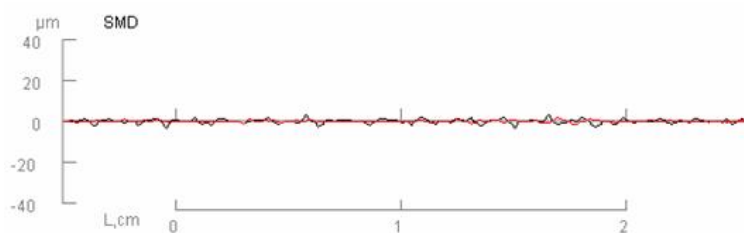
Přístroj se skládá z:

- 1 – snímač geometrické drsnosti
- 2 – snímač koeficientu tření
- 3 – prostor měření
- 4 – panel pro manuální ovládání
- 5 – prostor pro umístění vzorku
- 6 – čidlo zajištění správné polohy měřeného vzorku



MIU - střední hodnota koeficientu tření [1]

SMD - střední odchylka geometrické drsnosti [μm]



L – dráha pohybu snímačů

— WARP

— WEFT

Graf 4: Křivky měření povrchových vlastností

Měřené hodnoty:

MIU střední hodnota koeficientu tření [1]

SMD střední odchylka geometrické drsnosti [μm]

Specifikace přístroje a podmínky měření:

Rychlost posunu vzorku: $1 [\text{mm.s}^{-1}]$

Napětí vzorku: $20 [\text{N.m}^{-1}]$

Přítlak čidla: $50 [\text{N}]$

Princip měření

Přístroj měří povrchové tření a geometrickou drsnost plošné textilie. V tomto případě byly měřeny pleteniny. Měření se provádělo zvlášť ve směru řádků a sloupků. Vzorek testované pleteniny se upnul mezi dvě čelisti, dlouhé 20 cm a vzdálené od sebe 15 cm. Upnutý vzorek se pohyboval zleva doprava a zpět. Přístroj je vybaven dvěma snímači (snímač pro snímání koeficientu povrchového tření a snímač pro snímání geometrických nerovností), které se pohybují po dráze 30 mm tam a zpět, na třech automaticky nastavených místech plošné textilie. Průběh měření a zpracování výsledků je řízeno pomocí počítačového softwaru. [19] Vyhodnocení bylo provedeno souhrnně pro směr řádků i sloupků.

Poznámka: Tabulka s naměřenými hodnotami je v příloze č. 3, záznam z měření a

grafy jsou v příloze č. 8

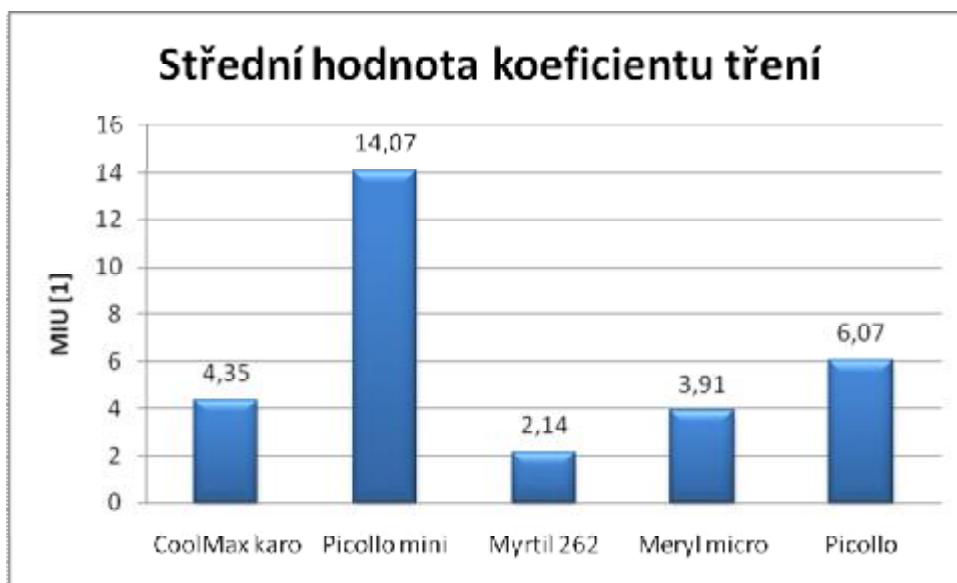
Výsledky měření

	$\overline{\text{MIU}}$ [1]	s [1]	v [%]
Coolmax	0,247	0,14	56,68
Piccolo mini	0,308	0,06	19,48
Myrtil 262	0,218	$3,69 \cdot 10^{-3}$	1,69
Meryl micro	0,221	$5,06 \cdot 10^{-3}$	2,29
Piccolo	0,219	$7,08 \cdot 10^{-3}$	3,23

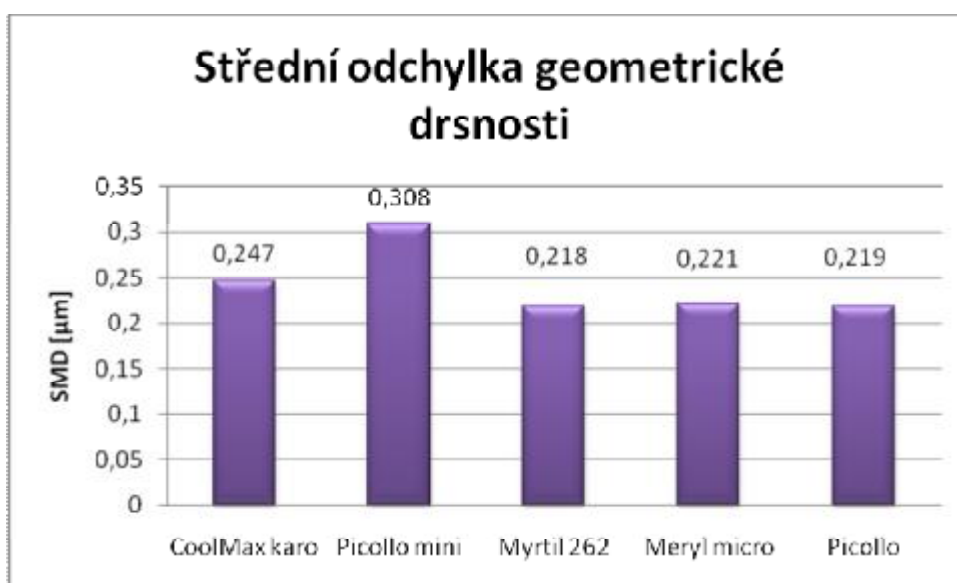
Tab. 5: Průměrné hodnoty MIU

	$\overline{\text{SMD}}$ [1]	s[1]	v [%]
Coolmax	4,35	0,17	3,91
Piccolo mini	14,07	0,21	1,49
Myrtil 262	2,14	0,16	7,48
Meryl micro	3,91	0,12	3,07
Piccolo	6,07	0,14	2,31

Tab. 6 : Průměrné hodnoty SMD



Graf 5 : Měření střední hodnoty koeficientu tření



Graf 6 : Měření střední odchylky geometrické drsnosti

7.3.1 Vyhodnocení experimentu:

Bylo zjištěno, že materiál Picollo mini klade největší odpor při pohybu snímače, hodnota je o 84,8 % vyšší než u materiálu Myrtil 262. Je to způsobeno vazbou materiálu, tloušťkou mat. a hustotou sl. a ř. Naopak materiál CoolMax karo, který má dvouvrstvou výraznou vazbu má hodnotu nižší.

Při měření střední odchylky geometrické drsnosti bylo zjištěno, že nejvyšší hodnotu má materiál Picollo mini. Je to způsobeno použitou vazbou pleteniny, s výraznou strukturou. Dále také tloušťkou a velkou hustotou sl. a ř. Hodnota materiálu Picollo mini je o 29,2 % vyšší než u materiálu Myrtil 262. Rozdíly mezi hodnotami materiálů Myrtil 262, Meryl micro a Picollo jsou statisticky nevýznamné. Tyto materiály mají nejmenší tloušťku.

7.4 Měření tepelně-izolačních vlastností

Název přístroje: Alambeta

Podmínky měření: $t = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$

$$\varphi = 33\%$$

Popis přístroje: Přístroj ALAMBETA je určen k měření termofyzikálních parametrů textilií. Naměřené hodnoty slouží k posouzení tepelně vodivostních vlastností textilií.

Podstata zkoušky:

Podstatou funkce přístroje je matematické zpracování časového průběhu tepelných toků od neustáleného až do ustáleného stavu, které procházejí v důsledku rozdílných teplot spodního a horního povrchu zkoušenou textilií.

Přítlak měřicí hlavičky: 400 Pa

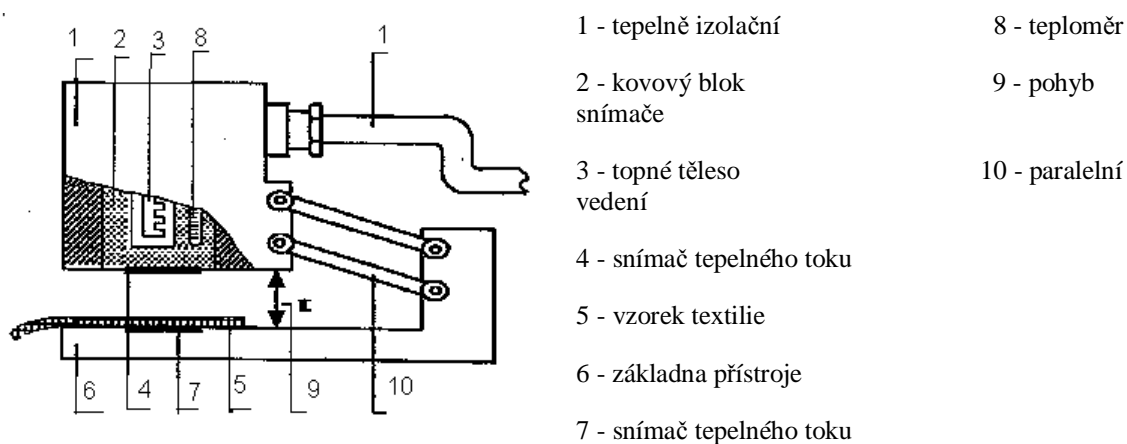
Měřené veličiny:

Pro zjištění tepelně-izolačních vlastností materiálů byl zvolen (jako určující parametr) plošný odpor vedení tepla. Současně byla zaznamenána i tloušťka materiálů, důležitá pro identifikaci vzorků. U materiálu Myrtil 262 bylo při měření pracováno s chybou E 34, která značí, že měřený vzorek má tloušťku $< 0,5\text{ mm}$.

Plošný odpor vedení tepla

Plošný odpor vedení tepla r je dán poměrem tloušťky materiálu a měrné tepelné vodivosti. Udává, jaký odpor klade materiál proti průchodu tepla textilií. Čím nižší je tepelná vodivost tím vyšší je tepelný odpor, hodnotu udávanou přístrojem Alambeta je nutno dělit 10^3 . Z výše uvedeného vyplývá, že nízká tepelná vodivost a vysoký tepelný odpor charakterizují tepelnou izolaci. [11]

$$r = \frac{h}{l} \quad (3)$$



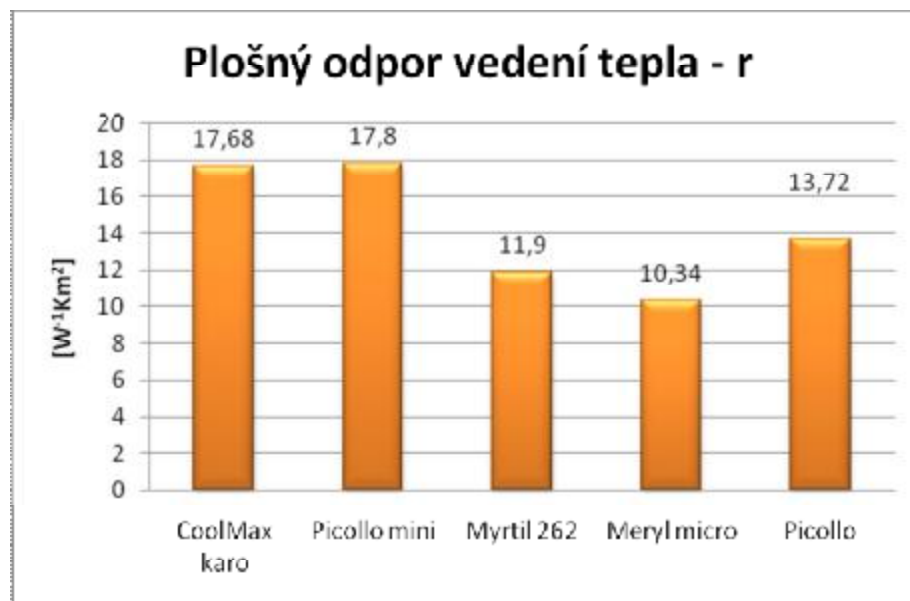
Obr. 11: Schéma přístroje Alambeta

Poznámka: Tabulka s naměřenými hodnotami je v příloze č. 3

Výsledky měření

Materiály	\bar{r}
Coolmax	17,68
Piccolo mini	17,80
Myrtil 262	11,90
Meryl micro	10,34
Piccolo	13,72

Tab. 7 : Průměrné hodnoty \bar{r}



Graf 7 : Měření plošného odporu vedení tepla

7.4.1 Vyhodnocení experimentu:

Odpor vedení tepla materiálu Picollo mini je o 41,9 % vyšší než u materiálu Meryl micro. Největší odpor vedení tepla, a tudíž nejlepší izolační vlastnosti mají materiály Picollo mini a CoolMax karo. Je to dáno jejich nejvyšší tloušťkou a použitou vazbou. Názorné porovnání tepelných odporů všech zkoumaných materiálů je uvedeno v grafu 7. Odpor vedení tepla souvisí s prodyšností mat. z grafů č. 1 a č. 7 je patrné, že materiál Picollo mini má v obou případech nejvyšší hodnotu, mat. Meryl micro pak hodnotu nejnižší. U ostatních mat. tato závislost neplatí. Pro cyklistické dresy je důležitější vlastností prodyšnost.

7.5 Měření pevnosti a tažnosti pletenin

Podmínky měření: $t = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$

$\varphi = 65\%$

Popis přístroje:

Ke zkoušce je zapotřebí přístroj LABTEST 2.025 (Labortech, Opava). Na něm bude zjišťována pevnost a tažnost pletenin. Přístroj pracuje na základě aplikačního softwaru LABTEST 2.025. Měřicí rozsah přístroje je do 2500N (pro plošné textilie: 0 - 2500 N, pro nitě: 0 - 100 N).

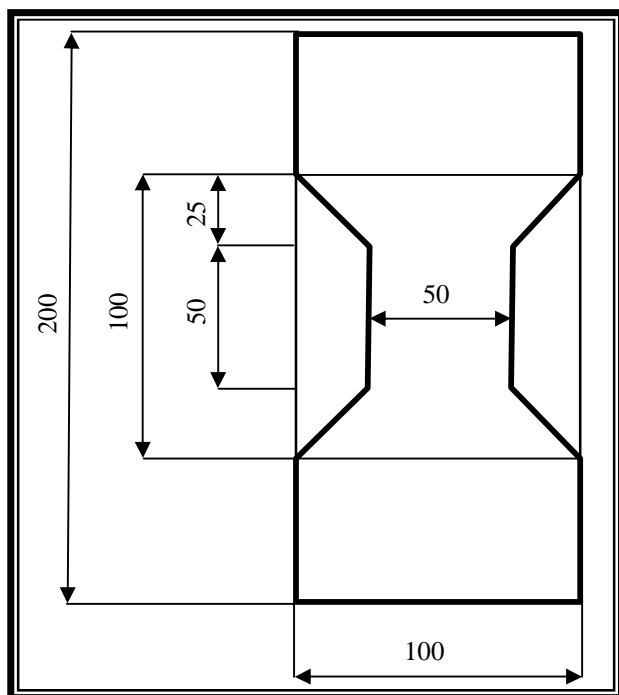
Trhací přístroj vyhovuje třídě přesnosti 1 dle ČSN EN 10 002-2. Je určen pro mechanické zkoušky v tahu, tlaku, ohybu i dynamická namáhání a zkoušky vzorků i celých výrobků. Stroje LABTEST se používají při kontrole kvality výroby, při vstupních a výstupních kontrolách zboží a materiálů v textilním, plastikářském, papírenském, kožedělném, strojírenském, automobilovém průmyslu, lékařství a vývoji. Tento univerzální trhací stroj pro měření pevnosti a tažnosti plošných textilií, šicích nití a vlastnosti švů oděvních výrobků (posuvnost nití ve švu, pevnost a tažnost švu) je používán na katedře oděvnictví.

Podstata zkoušky:

Při zkoušce pevnosti v tahu dochází k namáhání vzorku vzestupnými silami, které jsou během zkoušky zaznamenávány, až do konečného přetrhu vzorku. Při zkoušce se zjišťuje maximální síla [N], která byla k přetrhu vzorku nutná, dále se zjišťuje tažnost materiálu v přetrhu [mm] nebo [%]. U vzorků, o kterých nastal přetrh textilie se následně spočítá aritmetický průměr hodnot maximální síly v newtonech, rozptyl a variační koeficient průměrné hodnoty v %. [1, 9, 24]

Pro zjišťování pevnosti a tažnosti u pletenin vychází tvar vzorků z normy ČSN 80 0810 – Zjišťování tržné síly a tažnosti pletenin. Z každé pleteniny bylo ustřiženo 5 vzorků po sloupku a po řádku.

Rozměry a tvar vzorku znázorňuje obr. 12



Obr. č. 12 : Tvar vzorku pro zjišťování pevnosti a tažnosti pletenin

Pevnost

Podstata zkoušky spočívá v silovém působení na zkoušený vzorek až do jeho přetržení. Zásada spočívá v tom, aby byly namáhány nitě jedné soustavy, tj. v jednom směru (osnova, útek, sloupek, řádek), zatěžovací křivky obou základních typů se od sebe výrazně liší. Tkaniny mají hned od počátku namáhání vysoký přírůstek síly. Pleteniny, mající vyšší deformaci ve vazných bodech a otevřených charakterech nití vykazují vysoký přírůstek prodloužení již na počátku tahové křivky a teprve po vypnutí vazby ve směrech tahové deformace narůstá hodnota síly F .

Zkušební vzorek plošné textilie o stanovených rozměrech je napínán při konstantní rychlosti do přetržení. Zaznamenává se přitom max. síla a tažnost při max. síle a na základě požadavku síla při přetrhu a tažnost při přetrhu. [1]

Tažnost

Je definována jako poměr max. prodloužení zkušebního vzorku do přetrhu k jeho výchozí délce. Spočívá ve statickém zatěžování zkušebního vzorku silou do okamžiku přetrhu. Zaznamená se max. vzdálenost čelistí (tj. prodloužení vzorku)

Výsledkem zkoušky je pracovní diagram a tabulka naměřených hodnot max. tahové síly, času zkoušky do přetrhu a deformační práce. [1]

Poznámka: Tabulka s naměřenými hodnotami je v příloze č.4, záznam z měření a grafy

pak v příloze č. 9

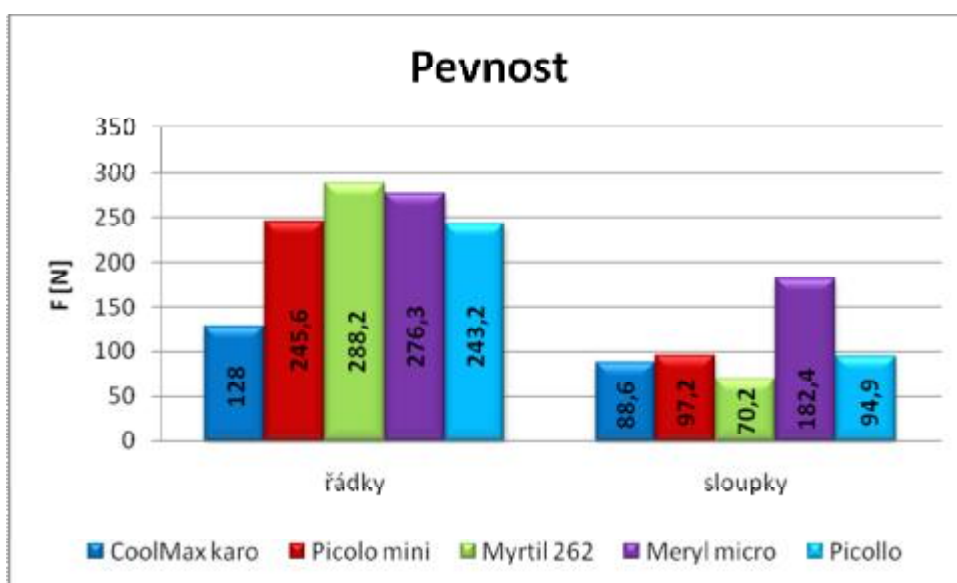
Výsledky měření

\bar{F} [N]	řádky	sloupky
CoolMax karo	243,2	94,9
Piccolo mini	245,6	97,2
Myrtil 262	288,2	70,2
Meryl micro	128,0	88,6
Piccolo	276,3	182,4

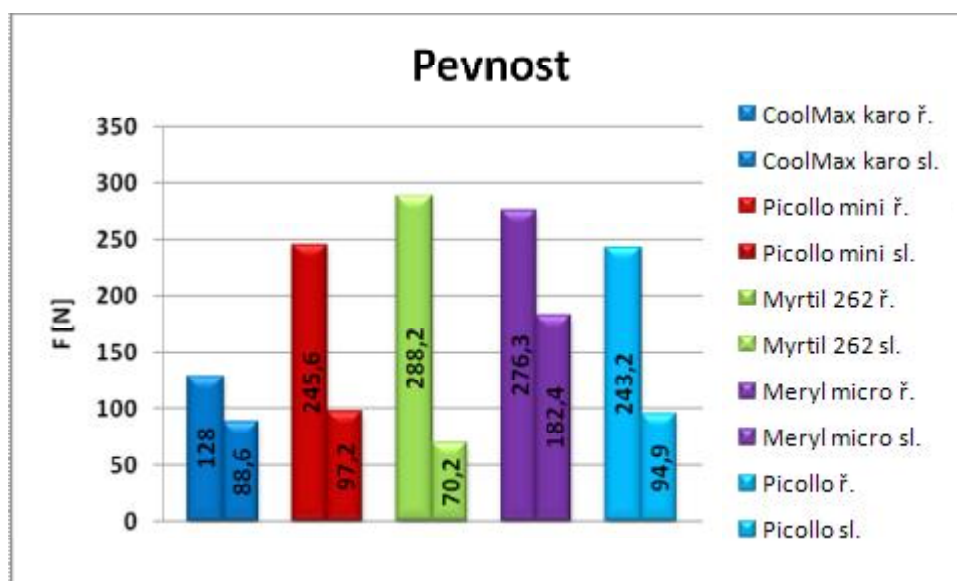
Tab. 8 : Průměrná pevnost pletenin

$\bar{\varepsilon}$ [%]	řádky	sloupky
CoolMax karo	217,2	326,1
Piccolo mini	222,0	238,9
Myrtil 262	232,5	145,5
Meryl micro	217,2	326,1
Piccolo	259,4	263,4

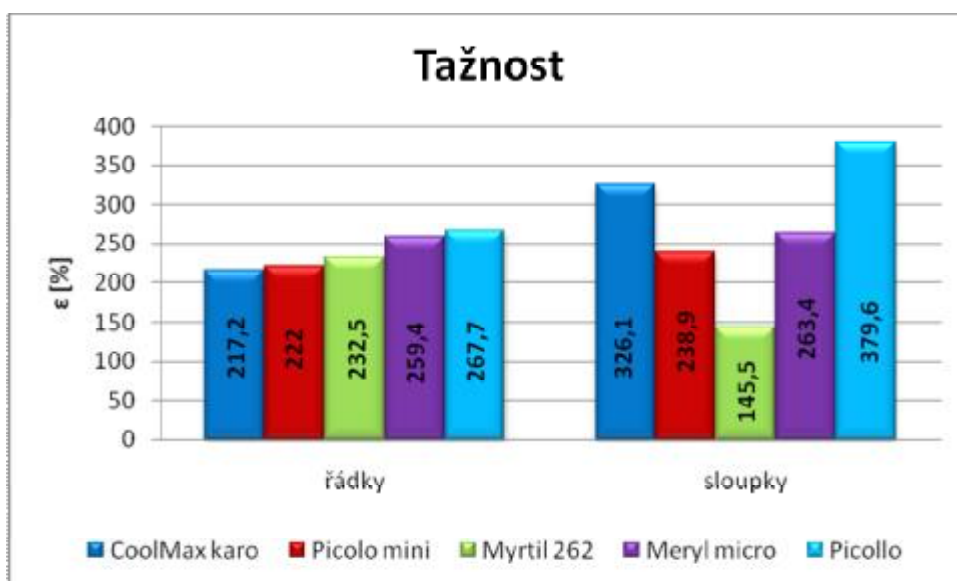
Tab. 9 : Průměrná tažnost pletenin



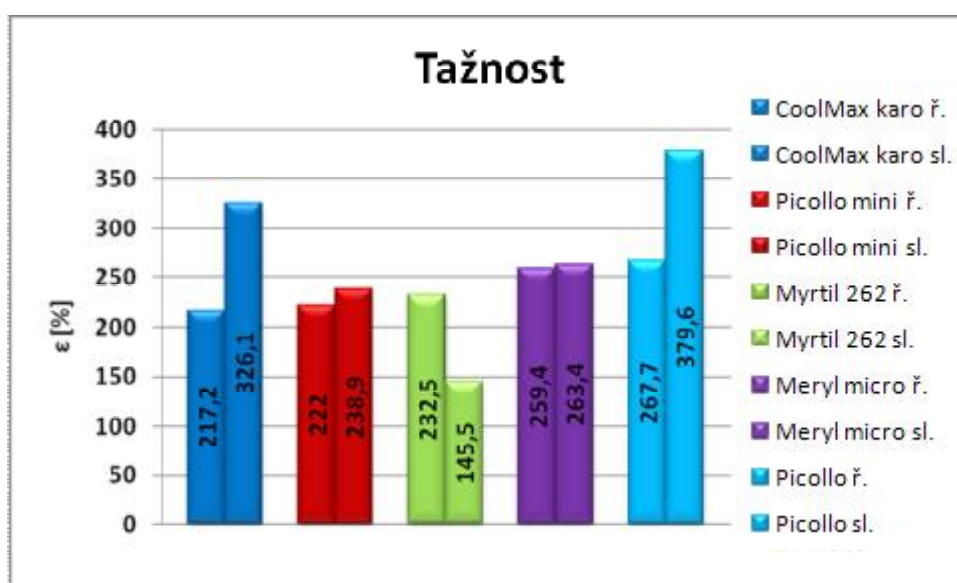
Graf 8: Měření pevnosti, srovnání materiálů zvlášť po ř. a po sl.



Graf 9: Měření pevnosti, srovnání materiálů v obou směrech



Graf 10: Měření tažnosti, srovnání materiálů zvlášť po ř. a po sl.



Graf 11: Měření tažnosti, srovnání materiálů v obou směrech

7.5.1 Vyhodnocení experimentu

Pokud budeme hodnotit materiály zvlášť ve směru sloupku a ve směru řádku:

Nejvyšší pevnost ve směru řádku má mat. Myrtil 262 je o 55,6 % vyšší než mat. CoolMax karo. Naopak ve směru sloupků má hodnotu nejnižší. Je to způsobeno vazbou

pleteniny, použitím více přízí s různou jemností a střídáním míst s nižší a vyšší hustotou oček. Příze všech zkoušených materiálů jsou jednoduché s mírným zákrutem.

Nejvyšší tažnost ve směru řádku byla naměřena u mat. Picollo. Její hodnota je o 18,9 % vyšší než u mat. CoolMax karo. Ve směru sloupků má nejvyšší tažnost také mat. Picollo - je o 61,7 % vyšší než u mat. Myrtil 262. Výsledné hodnoty jsou ovlivněny použitými přízemi v pletenině, vazbou, hustotou sl. a ř. a také finálními úpravami pletenin.

Při hodnocení materiálů v obou směrech:

Nejmenší rozdíl v pevnosti po ř. a po sl. má mat. CoolMax karo, dal by se tedy označit jako nejpevnější. Ale pokud hodnoty pevnosti srovnáme s ostatními materiály, jsou nejnížší. Další mat., který má nejmenší rozdíl v hodnotách je mat. Meryl micro. Jako nejpevnější bych tedy zvolila tento materiál. Největší rozdíl a tedy nejnížší pevnost byla zjištěna u mat. Myrtil 262.

Nejmenší rozdíl hodnot tažnosti po sl. a po ř. má mat. Meryl micro, je tedy nejvíce tažný. Největší rozdíl hodnot po ř. a sl. a tedy nejmenší tažnost má mat. Picollo.

Z hlediska požadavků na sportovní oblečení je důležitá trvanlivost materiálu a tedy pevnost i tažnost v obou směrech. Nejpevnější a zároveň nejtažnější mat. je Meryl micro. Nejnížší pevnost má mat. Myrtil 262 a tažnost mat. Picollo.

8 VÝVOJ A TRENDY SPORTOVNÍHO OBLEČENÍ

Sporty venkovní letní a sálové: požadavky na tyto oděvy jsou stále stejné, ale výsledné materiály se neustále zdokonalují a rozšiřují. Patří sem i vlastnosti, které byly zkoumány a jsou popsány již dříve.

Otěr – stálobarevnost oděvu tj. odolnost proti stírání barvy z povrchu. Požaduje se co nejvyšší odolnost.

Zátrhovost - odolnost proti zatrhávání je hodnocena především u pletenin, které mají sklon k zatrhávání (vytažení přízí ze struktury). Je to dané volnou vazbou a volně pohyblivými vaznými body. Následkem dotyku s ostrou hranou nebo drsným povrchem dojde k vytažení oka z pleteniny nad její povrch. Požaduje se co nejmenší zátrhovost.

Nesráživost – sráživost znamená změny rozměrů plošné textilie v příčném i podélném směru po působení vody, tepla, popř. vlhkosti. Vyjadřuje se v % a požadavkem je co nejnížší % sráživosti oděvu.

Nemačkavost – mačkavost textilie je sklon k vytváření skladů a lomů a schopnost zotavení po odstranění zatížení. Požadavkem je co nejnížší mačkavost oděvu.

Tloušťka a stlačitelnost - tloušťka plošné textilie je hodnota, která je definovaná vzdáleností mezi přitlačnou čelistí a podkladovou deskou měřícího zařízení. Požadavkem je co nejmenší tloušťka oděvu.

Plošná měrná hmotnost - je definována hmotnost známé plochy plošné textilie, vztahená k této ploše, vyjádřená v gramech na čtverečný metr. Čím nižší, tím lepší.

Oděr - dochází k němu při styku plochy textilie s textilií nebo drsným povrchem.

Odírají se jednotlivé vlákna, ulamují se, odpadávají, ucpávají póry textilie, prodírají se vazné body textilie a textilie se rozpadá. Požadována je vysoká odolnost v oděru.

Žmolkovitost - při odírání povrchu plošné textilie tou samou nebo jinou textilií vlákna, která jsou tužší, se ze struktury textilie začnou uvolňovat a migrují na její povrch. Pak se z vláken vytvoří žmolky v podobě kuliček nebo válečků a později může dojít k

uvolnění žmolků. Příčina spočívá ve vlastnostech vlákna. Žmolkování lze zabránit volbou vhodné konečné úpravy nebo použitím modifikovaných vláken.

Příklad nových technologií a vlastností:

Multifunkční úprava **schoeller®-3XDRY®** je celosvětově se rychle rozvíjející technologickou inovací, která plošným textiliím propůjčuje odolnost proti vodě zvenějšku, funkci odvodu potu zevnitř a schopnost schnout za šestinovou dobu ve srovnání s neupravenou textilií. To vše bez omezení prodyšnosti. [27]

Novým trendem je technologie karbonizovaného bambusu (Carbon from Bamboo technology) - metoda, která zvyšuje kvalitativní vlastnosti materiálu využívané na výrobu oděvů pro náročné outdoorové aktivity. Výhodou je: knotový efekt & rychlé schnutí, UV ochrana a pohlcování pachů. [28]

Pro zimní sporty: základní požadavek na materiály zní: měkčí a lehčí, ale zároveň teplejší a odolnější.

Měkkost – souvisí s ohybovou tuhostí a omakem

Lehkost- souvisí s plošnou hmotností

Teplejší – poréznost pleteniny zajišťuje při určité tloušťce dobrou hřejivost

Odolnost – proti oděru, nepromokavost, nešpinavost...

Kapsička na mobil, mp3 přehrávač s vývody na sluchátka jsou již standardem, a tak se vývoj zase o něco posunul. Spotřebitelé si postupně vyžádali možnost ovládání své elektroniky bez rozepínání bund či sundávání rukavic. Vývoj však půjde mnohem dál: bundy s vyhřevem, vesty s počítadly kalorií a kilojoulů, lyžařské přilby s audio funkcemi, bluetooth rukavice s mikrofonom pro jednodušší telefonování, minikamera zabudovaná v bundě a napájená solární energií nebo integrované čipy, které vám přes sms zprávu ověří pravost/padělání značkového oblečení,... Tento nový směr jasně ukazuje, kam se díky technice může posunout sportovní oblečení ruku v ruce se současnými trendy v elektronickém průmyslu. [29]

9 ZÁVĚR

Cílem práce bylo zhodnotit vlastnosti materiálů pro sport. Vzhledem k požadavkům, které jsou kladeny na vlastnosti většiny sportovních oděvů byly pro experiment vybrány tyto vlastnosti: propustnost vzduchu, odolnost vůči vodním parám, tepelně-izolační vlastnosti, povrchové vlastnosti a pevnost a tažnost. Tyto vlastnosti jsou důležité pro komfort a trvanlivost oděvu. Bylo zkoušeno 5 materiálů používaných pro výrobu cyklistických dresů.

Při zjišťování propustnosti vzduchu byl jako nejpropustnější vyhodnocen mat. Picollo mini a Picollo, jako nejméně prodyšný pak materiál Meryl micro. Nejvíce propustný pro vodní páry je materiál Picollo a Picollo mini, nejméně mat. Meryl micro. Při měření vlastností povrchu byl jako nejlepší vyhodnocen materiál Myrtil 262 a nejhorší vlastnosti měl materiál Picollo mini. Experimentem bylo zjištěno, že největší odpor vedení tepla, a tudíž nejlepší izolační vlastnosti mají materiály CoolMax karo a Picollo mini. Nejvíce pevný je materiál Meryl micro a nejméně pak materiál Myrtil 262. Při měření tažnosti měl nejvyšší hodnotu mat. Meryl micro, nejnižší má mat. Picollo.

Pro cyklistické dresy je nejdůležitější vlastností prodyšnost, odvod potu a také volnost pohybu-pevnost, tažnost. Z tohoto hlediska jsem hodnotila materiály, abych vybrala nejlepší.

U měření prodyšnosti a propustnosti vodních par dopadly materiály Picollo mini a Picollo, u tažnosti a pevnosti sice tyto mat. nemají nejlepší hodnoty, ale mat. Picollo má druhou nejlepší tažnost. Oděvy z nich lze tedy jen doporučit pro používání.

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] RŮŽIČKOVÁ, D.: Oděvní materiály, TUL, 2003
- [2] DELLJOVÁ, R. A. – AFANASJEVOVÁ, R. F. – ČUBAROVOVÁ, Z. S.: Hygiena odívání, SNTL, 1984
- [3] HES, L. – SLUKA, P.: Úvod do komfortu textilií, TUL, 2005
- [4] Interní norma č 23–304-01/01 Stanovení termofyziologických vlastností textilií
- [5] www.femina.cz/moda-styl-krasa/obleceni-pro-sport/articles.html?id=3917
- [6] www.cyklotoulky.com/rady_termopradlo-obleceni-pro-cyklisty.php
- [7] www.humidoor.cz/?lg=cz&str=20&id=100&n=jak-na-system-vrstveneho-oblekani
- [8] www.elastiko.cz/materialy/polyamidy-a-polyestery
- [9] KOVAČIČ, V.: Kapitoly z textilního zkušebnictví, TUL, 2004
- [10] Návod k obsluze přístroje: TOGMETR
- [11] Interní norma č 23-304-02/01 Měření tepelných vlastností na přístroji ALAMBETA
- [12] Návod k obsluze přístroje: PERMETEST
- [13] Návod k obsluze přístroje: SKIN MODEL
- [14] Návod k obsluze přístroje: AIR – PENETRATION SDL M021S
- [15] ČSN EN ISO 9237 (80 0817) Textilie – Zjišťování prodyšnosti plošných textilií, Listopad, 1996
- [16] ČSN EN 31092 (80 0819) Textilie – Zjišťování fyziologických vlastností – měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám za stálých podmínek (zkouška pocení vyhřívanou destičkou), Září, 1996

- [17] www.kalas.cz
- [18] Standardizace textilních výrobků I. Jaroslav Staněk , 2005
- [19] Staněk, J., Kubíčková, M.:Oděvní materiály, Technická univerzita v Liberci, 1986
- [20] HAVELKA, A., HALASOVÁ, A.: Tepelné a vlhkotepelné tvarování v konfekci,
TU v Liberci, Liberec 2003
- [21] www.highpoint.cz/clanky/kdy-bunda-opravdu-dycha2.html
- [22] www.tilak.cz/2005-6/tilak/05.html
- [23] Militký, J.: Textilní vlákna, TU Liberec 1995
- [24] ČSN EN ISO 13934 Tahové vlastnosti plošných textilií
- [25] www.kod.tul.cz/info_predmety/Om/prednasky/prednasky.htm
- [26] Katalog výrobků firmy BABYBJÖRN
- [27] www.schoeller-textil.texnetis.com/sport_softshell.htm
- [28] www.hudy.cz/article.asp?nArticleID=3540&nLanguageID=1
- [29] <http://skimagazin.cz/online-cislo/oblecte-se-na-lyze-modni-trendy-07-08/>

PŘÍLOHY

10. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Naměřené hodnoty prodyšnosti pomocí přístroje SDL M021S

Příloha č. 2: Naměřené hodnoty odolnosti vůči vodním parám pomocí přístroje Human Skin Simulation PSM-2

Příloha č. 3: Naměřené hodnoty tepelně-izolačních vlastností pomocí přístroje Alambeta

Příloha č. 4: Naměřené hodnoty pevnosti a tažnosti pletenin pomocí přístroje Lab test

Příloha č. 5: Certifikát Öko-Tex Standard 100

Příloha č. 6: Vzorky materiálů

Pouze na CD:

Příloha č. 7: Záznam měření odolnosti vůči vodním parám

Příloha č. 8: Záznam měření povrchových vlastností+grafy

Příloha č. 9: Záznam měření pevnosti a tažnosti+grafy

PŘÍLOHA Č. 1

CoolMax karo

Počet měření	Naměřená hodnota
1	185
2	185
3	180
4	170
5	170
6	170
7	170
8	185
9	185
10	185
$\overline{q_v}$	178,5
s	7,47
v	4,18
R[mm/s]	89,25

Myrtil 262

Počet měření	Naměřená hodnota
1	230
2	220
3	215
4	225
5	205
6	205
7	225
8	185

9	185
10	160
$\overline{q_v}$	205,5
s	22,54
v	10,97
R[m/s]	102,75

Piccolo

Počet měření	Naměřená hodnota
1	360
2	375
3	370
4	360
5	305
6	290
7	260
8	260
9	265
10	380
$\overline{q_v}$	322,5
s	51,22
v	15,88
R[m/s]	161,25

Piccolo mini

Počet měření	Naměřená hodnota
1	370
2	380

3	380
4	375
5	375
6	380
7	370
8	380
9	375
10	375
$\overline{q_v}$	376,0
s	3,94
v	1,05
R[m/s]	188

Meryl micro

Počet měření	Naměřená hodnota
1	21,5
2	22
3	22
4	21
5	21,5
6	21
7	21,5
8	21,5
9	22
10	21,5
$\overline{q_v}$	21,55
s	0,37
v	1,72
R[m/s]	21,5

PŘÍLOHA Č. 2

<i>Coolmax</i>	T _m [°C]	T _s [°C]	T _a [°C]	H[W]	R _{et} [m ² Pa/W]
1	35,0	35,0	35,02	30,48	5,597
2	35,0	35,0	34,99	30,17	5,654
3	35,0	35,0	35,00	30,14	5,660
Ø	35,0	35,0	34,003	30,263	5,6370
s	0	0	1,225	0,188	0,035
v	0	0	3,603	0,621	0,621

<i>Piccolo mini</i>	T _m [°C]	T _s [°C]	T _a [°C]	H[W]	R _{et} [m ² Pa/W]
1	35,01	35,0	35,0	31,51	5,416
2	35,01	35,0	35,0	32,75	5,211
3	35,01	35,0	34,99	32,98	5,175
Ø	35,01	35,0	34,996	32,413	5,2673
s	0,01	0	0,004	0,791	0,130
v	0,029	0	0,011	2,44	2,468

<i>Myrtil 262</i>	T _m [°C]	T _s [°C]	T _a [°C]	H[W]	R _{et} [m ² Pa/W]
1	35,0	35,0	35,02	31,46	5,423
2	35,0	35,0	35,00	31,37	5,438
3	35,0	35,0	34,99	31,50	5,415
Ø	35,0	35,0	34,003	31,443	5,4253
s	0	0	1,225	0,067	0,012
v	0	0	3,603	0,213	0,221

<i>Meryl micro</i>	T _m [°C]	T _s [°C]	T _a [°C]	H[W]	R _{et} [m ² Pa/W]
1	34,99	35,01	35,01	27,61	6,174
2	35,0	35,0	35,01	27,19	6,273
3	34,99	35,0	35,00	26,58	6,415
Ø	34,993	35,003	34,006	27,126	6,2873

s	0,006	0,006	1,226	0,518	0,121
v	0,017	0,017	3,605	1,909	1,924

<i>Piccolo</i>	T_m[°C]	T_s[°C]	T_a[°C]	H[W]	R_{et}[m²Pa/W]
1	34,99	35,0	34,99	32,67	5,220
2	35,0	35,0	35,0	32,81	5,200
3	35,01	35,0	34,99	32,86	5,192
Ø	35,0	35,0	34,993	32,78	5,204
s	0,01	0	0,006	0,098	0,014
v	0,029	0	0,017	0,299	0,269

PŘÍLOHA Č. 3

CoolMax karo	λ	r	h
1	37,50	18,30	0,69
2	36,40	18,10	0,66
3	37,90	17,60	0,67
4	38,00	17,20	0,65
5	38,00	17,20	0,65
\bar{x}	37,56	17,68	0,66
s	0,68	0,51	0,02
v	1,81	2,88	3,03

Piccolo mini	λ	r	h
1	38,40	17,70	0,68
2	38,50	17,70	0,68
3	37,60	17,90	0,67
4	37,80	18,00	0,68
5	38,10	17,70	0,67
\bar{x}	38,08	17,80	0,68
s	0,38	0,14	0,01
v	0,10	0,79	1,47

Chyba E34

Myrtil 262	λ	r	h
1	40,20	11,9	0,48
2	39,80	12,15	0,485
3	39,80	11,65	0,465
4	40,30	11,7	0,475
5	40,20	12,1	0,485
\bar{x}	40,06	11,9	0,478
s	0,24	0,58	0,01

v	0,60	4,87	2,09
----------	-------------	-------------	-------------

Meryl micro	λ	r	h
1	53,90	10,00	0,54
2	54,80	10,40	0,57
3	53,20	10,50	0,56
4	54,30	10,40	0,56
5	53,40	10,40	0,56
\bar{x}	53,92	10,34	0,56
s	0,65	0,19	0,01
v	1,21	1,84	1,79

Piccolo	λ	r	h
1	42,40	13,60	0,58
2	41,30	14,00	0,58
3	39,90	13,50	0,54
4	40,50	13,80	0,56
5	41,10	13,70	0,56
\bar{x}	41,04	13,72	0,56
s	0,88	0,19	0,02
v	2,14	1,38	3,57

Plošný odpor vedení tepla

r	1	2	3	4	5	\bar{x}	s	v
Coolmax	18,30	18,10	17,60	17,20	17,20	17,68	0,51	2,88
Piccolo mini	17,70	17,70	17,90	18,00	17,70	17,80	0,14	0,79
Myrtil 262	23,80	24,30	23,30	23,40	24,20	23,80	0,45	1,89
Meryl micro	10,00	10,40	10,50	10,40	10,40	10,34	0,19	1,84
Piccolo	13,60	14,00	13,50	13,80	13,70	13,72	0,19	1,38

PŘÍLOHA Č. 4

Materiál		1	2	3	4	5	\bar{F} [N]	s[N]	v[%]
Picolo	Ř	222,3	285,8	273,8	211,6	222,3	243,2	34,0	14,0
	S	98,6	94,9	98,6	83,9	98,6	94,9	6,4	6,7
Picolo mini	Ř	297,7	273,8	211,7	222,3	222,3	245,6	37,9	15,4
	S	102,2	94,9	94,9	87,6	106,3	97,2	7,3	7,5
Myrtíl	Ř	273,8	297,7	297,7	297,7	274,0	288,2	13,0	4,5
	S	68,8	67,7	69,6	75,0	69,8	70,2	2,8	4,0
Coolmax	Ř	116,6	132,4	139,0	132,6	119,3	128,0	9,6	7,5
	S	90,1	99,4	89,6	79,6	84,5	88,6	7,4	8,4
Meryl	Ř	238,3	274,0	297,6	297,7	273,8	276,3	24,3	8,8
	S	148,9	196,8	198,7	188,7	178,8	182,4	20,3	11,1

Materiál		1	2	3	4	5	$\bar{\varepsilon}$ [%]	s[1]	v[%]
Picolo	Ř	291,3	232,6	318,6	255,1	241,0	267,7	36,2	13,5
	S	399,1	370,9	399,1	329,8	399,1	379,6	30,4	8,0
Picolo mini	Ř	197,6	318,6	194,7	199,5	199,5	222,0	54,0	24,3
	S	223,2	240,1	226,0	199,2	306,0	238,9	40,3	16,9
Myrtíl	Ř	318,6	246,2	197,3	197,6	202,7	232,5	52,3	22,5
	S	151,5	150,3	153,1	117,4	155,4	145,5	15,8	10,9
Coolmax	Ř	202,1	240,6	234,7	211,0	197,6	217,2	19,4	8,9
	S	398,9	314,4	316,9	310,6	289,9	326,1	42,0	12,9
Meryl	Ř	186,8	246,9	298,4	246,2	318,6	259,4	51,5	19,9
	S	184,3	274,4	306,8	311,8	239,8	263,4	52,8	20,0


PŘÍLOHA Č. 5

CERTIFICATE

Deutsche Zertifizierungsstelle Öko-Tex
der Internationalen Gemeinschaft für Forschung
und Prüfung auf dem Gebiet der Textilökologie
Frankfurter Straße 10-14 65760 Eschborn

The company
MAXIS a.s.
Na Potuckách 163
75701 Valasské Mezířici
Czech Republic

is granted authorization according to Oeko-Tex Standard 100 to use the
Oeko-Tex mark, based on our **test report 07.0.53242**



**CONFIDENCE
IN TEXTILES**

Tested for harmful substances
according to Oeko-Tex Standard 100

Test-No. Z0.0.2252 **FI Hohenstein**


for the following articles:
**Surgical-, compression stockings and arm-stockings, made of
elasthane (Lycra)/polyamide, white, sand, beige, brown, navy,
diamond and black, made of Oeko-Tex Standard 100 certified
materials.**

The results of the inspection made according to Oeko-Tex Standard 100,
product class II have shown that the above mentioned goods meet the
human-ecological requirements of the standard presently established for
products with direct contact to skin.


The certified articles fulfil the requirements of the existing European
legislation regarding the use of azo-dyes.

The holder of the certificate, who has issued a conformity declaration
according to EN ISO 17050-1, is under an obligation to use the Oeko-Tex
mark only in conjunction with products that conform with the sample initially
tested.

This authorisation is valid until 31.07.2008
Eschborn, 10.07.2007



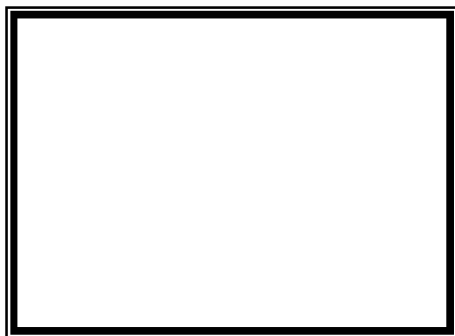
Textil-Service-Verlage- und Zertifizierungsstelle
Öko-Tex GmbH
Frankfurter Str. 10-14, 65760 Eschborn
Tel. +0049 6196 968-225 · Fax 968-226



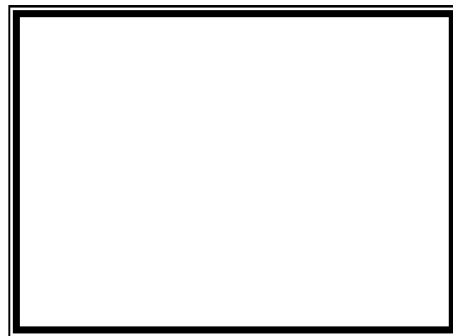
ppa. Jutta Kneis
Textil-Ing.

PŘÍLOHA Č. 6

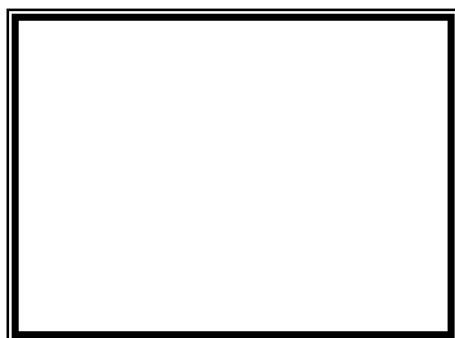
Materiál CoolMax karo



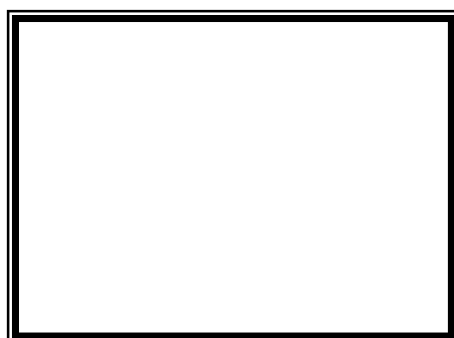
Materiál Picollo mini



Materiál Myrtil 262



Materiál Meryl micro



Materiál Picollo

